Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Die geographische Verbreitung der Scorpione.

Von

Karl Kraepelin.

Die geographische Verbreitung der Scorpione ist erst vor zehn Jahren von Pocock[1]) zum Gegenstande einer längern Besprechung gemacht worden; allein die großen Fortschritte, welche seitdem in der Kenntnis neuer Formen und Fundorte zu verzeichnen sind, lassen es gerechtfertigt erscheinen, das Thema einer erneuten Erörterung zu unterziehen.

Die Ordnung der Scorpione ist bekanntlich schon im mittlern Silur in Formen vertreten, welche alle wesentlichen Charaktermerkmale der Gruppe besitzen und sich nur wenig von den recenten Formen unterscheiden. Es ist daher in hohem Grade wahrscheinlich, daß dieser eigenartige Zweig der Arachnidenklasse durch unermeßlich lange Zeiträume das gesamte feste Land der Erde bevölkerte und erst in verhältnismäßig jüngerer Zeit von den Polen her in die wärmern resp. gemäßigten Zonen zurückgedrängt wurde, wie denn sowohl die silurischen und carbonischen Funde als auch der aus dem Eocän bekannt gewordene in erheblich höhern Breiten liegen als die heutige Nordgrenze der Scorpionenverbreitung. Bei dieser Sachlage wird man von vornherein erwarten dürfen, daß zum mindesten die verschiedenen Grundformen des Scorpionentypus an geographisch sehr entfernten und heute völlig von einander ge-

1) Pocock, R. J., Scorpions and their geographical distribution, in: Nat. Sc., V. 4, p. 353—364, 1894.

trennten Punkten in analoger Ausprägung auftreten können und daß die gegenwärtige Konfiguration der Kontinente zur Erklärung solcher diskontinuierlichen Verbreitung nur von verhältnismäßig geringem Belang ist: Diese großen Haupt- und Grundtypen der Ordnung waren eben schon längst über die Gesamtheit der festen Ländermassen zerstreut, ehe die Landverbindungen im Norden zwischen der Ost- und Westfeste zum ersten Male aufgehoben resp. für Scorpione unpassierbar wurden und ehe der neotropische Kontinent in langer Isolierung vom nearktischen sich abgliederte.

Dennoch scheint die Zeit der schärfern faunistischen Sonderung der Kontinente auch für die Skorpione lang genug gewesen zu sein, um wenigstens im Rahmen der Familien resp. Subfamilien eigenartige, für die einzelnen Regionen charakteristische und oft reich gegliederte Formengruppen zur Ausbildung gelangen zu lassen, so daß selbst bei diesen, fast in die Morgenröte des organischen Lebens zurückreichenden Tieren die Gliederung in wohlcharakterisierte Regionen und Subregionen erfolgt ist, die sich im wesentlichen der Wallace'schen Einteilung anschließen.

Zum nicht geringen Teile wird dieses Resultat der geringen Bewegungsfähigkeit der Scorpione zu danken sein. Namentlich die Arten, welche in unterirdischen, selbstgegrabenen Höhlen oder unter Steinen leben, dürften nur ein geringes Expansionsbestreben haben und auch durch zufällige Verschleppung kaum jemals in fremde Gebiete geführt werden. Anders allerdings verhält es sich mit solchen Formen, welche unter Rinde, in den Blattscheiden der Blätter oder gar in den Wohnungen der Menschen ihr Versteck finden; sie sind, wie auch die Erfahrung lehrt, in nicht geringem Grade der Verschleppung ausgesetzt und erschweren so das Urteil über ihr ursprüngliches Heimatsgebiet. Als klassische Beispiele solcher teils mit treibenden Pflanzen, teils mit dem Warenverkehr der Menschen weithin verstreuten Formen nenne ich unter andern den *Hormurus australasiae* und den *Isometrus maculatus*, welche beide selbst auf den entlegensten Inseln der Südsee anzutreffen sind und hier die einzigen Vertreter der Gruppe bilden. Nicht minder zu Verschleppungen geneigt erweisen sich die verschiedenen Arten der Gattung *Centrurus*, die aus ihrer mexicanischen Heimat zum Teil schon in ganz andere geographische Gebiete vorgedrungen sind. So hat sich beispielsweise der *C. biaculeatus* seit Jahrzehnten in der Nähe von St. Cruz auf Teneriffa heimisch gemacht, wo er jetzt zu Tausenden vorkommt, und die Blauholzladungen aus Amerika bringen

alljährlich Dutzende dieser Tiere lebend in den Hafen von Hamburg. Solchen Formen gegenüber ist es oft schwer, das natürliche Wohngebiet mit Sicherheit zu bestimmen, sofern nicht das gleichzeitige Auftreten verwandter, aber nicht so sehr der Verschleppung ausgesetzter Formen einen Schluß auf das mutmaßliche Entstehungscentrum der Gruppe ermöglicht.

Klassifikation.

Über die Zerlegung der Ordnung der Scorpione in Familien und Subfamilien haben bei den Autoren des letzten Jahrzehnts keine großen Meinungsverschiedenheiten geherrscht, da die Mehrzahl der unterschiedenen Gruppen in der Tat durch so präcise Merkmale von einander sich abgliedert, daß ein Zweifel über die Zugehörigkeit einer Form zu dieser oder jener Familie kaum entstehen kann. Unsicherheit ist in dieser Richtung nur insofern vorhanden, als das Urteil über die Valenz der verschiedenen Unterscheidungscharaktere vielfach auseinandergeht und dementsprechend der eine Autor dort selbständige Familien annehmen zu sollen glaubt, wo ein anderer vielleicht nur Subfamilien oder Gattungsgruppen unterscheidet.

Hervorgerufen wird diese Unsicherheit in der Bewertung der zu Gruppenunterscheidungen herangezogenen Merkmale in erster Linie durch die Ungewißheit darüber, welche der verschiedenen Typen der heutigen Scorpionenfauna als jüngere, welche als ältere Formen in Anspruch zu nehmen sind, ob wir es in den 5 oder 6 Familien dieser Fauna mit ebensoviel gleich hoch organisierten Gruppen zu tun haben, deren genetische Beziehungen zueinander bis weit in die graue Vorzeit zurück liegen und für uns verborgen sind, oder ob auch jetzt noch, wie es bei den übrigen Tierklassen die Regel, neben jüngern Formen andere erhalten sind, die in ihrer gesamten morphologischen Ausprägung als tiefer stehend und älter sich darstellen, so daß sie als die Vorfahren jener angesprochen werden könnten.

In erster Linie wäre die Entscheidung dieser Frage, die für eine wirklich natürliche Klassifizierung und nicht minder für das Verständnis der geographischen Verbreitung von höchster Bedeutung ist, mit Hilfe der geologischen Urkunden über die frühern Typen der Scorpione zu erwarten. Allein die wenigen Funde aus dem Silur und Carbon, denen sich nur ein einziger späterer aus dem Bernstein des Eocän anschließt, bieten nach dieser Richtung nur recht bescheidene Anhaltspunkte. Ebensowenig hat das Studium

der Embryologie und des innern Baus, wie es namentlich durch Laurie betrieben wurde, bislang zu sichern Resultaten geführt. Nach wie vor ist es im wesentlichen dem Gutdünken anheimgegeben, welche der verschiedenen Familien man als älter oder jünger ansehen will; und während Pocock[1]) die Buthiden als die „most archaic" der heutigen Scorpionenfauna betrachtet, glaubt Laurie[2]) mit dem gleichen Rechte die Chactiden an den Anfang der Reihe stellen zu dürfen.

Trotz dieser Sachlage glaube ich auf Grund eines erneuten Studiums der morphologischen Charaktere wie der paläontologischen Daten und der Untersuchungen Laurie's die schwierige Frage nach den genetischen Beziehungen der heutigen Scorpionenformen wenigstens um einen kleinen Schritt der Lösung näher bringen zu können.

Aus den Untersuchungen Laurie's geht hervor, daß inbezug auf den Dotterreichtum und die Lagerung der Eier während der Embryonalentwicklung 2 verschiedene Typen unterschieden werden müssen, welche Laurie als den apoecogenen und den catoecogenen bezeichnet. Ersterer, bei dem die sehr dotterreichen Eier aus den Ovarialröhren in die Tuben wandern und hier ihre Entwicklung durchmachen, wird vom Autor als der ursprünglichere angesehen, da er sich weit näher dem Eitypus und der Eiablage der übrigen Arthropoden anschließt als der catoecogene, der nur bei der Familie der *Scorpionidae* beobachtet wird. Diese Familie der Scorpioniden dürfte daher jedenfalls ausscheiden, wenn es sich um die Frage nach etwa vorhandenen Urformen handelt, wie denn ja auch die gesamten morphologischen Charaktere der Gruppe eine sehr vorgeschrittene Differenzierung erkennen lassen. Von den übrigen Familien zeigt die der Vejoviden insofern einen Übergang zu den Scorpioniden, als die Eier unverhältnismäßig dotterarm sind und so die Befunde bei catoecogenen Eiern vorbereiten. Es würden aus diesem Gesichtspunkte die Vejoviden als die Vorstufe der Scorpioniden sich darstellen, was aus später zu besprechenden Gründen auch in den morphologischen Befunden seine Stütze findet. Es blieben somit, neben den wohl kaum in Betracht kommenden Chaeriliden und Diplocentriden, noch die 3 großen Familien der *Chactidae*, *Buthidae* und der *Bothriuridae*, die man als die Ausgangs-

1) Pocock, R. J., l. c., p. 356.

2) Laurie, M., Further notes on the anatomy and development of Scorpions etc., in: Ann. Mag. nat. Hist. (6), V. 18, 1896, p. 131.

stufen der Scorpione ansehen könnte, wie dies schon Laurie richtig hervorhebt. Wenn wir von den Bothriuriden, die mit ihrem verkürzten Sternum und ihren hoch entwickelten Kämmen jedenfalls nicht die Stammeltern der beiden andern Familien sein können, vorläufig absehen, so würden wir also vor die Frage gestellt, ob die Buthiden oder aber die Chactiden als die Primitivformen in Anspruch zu nehmen sind und ob es möglich ist, diese beiden Gruppen etwa auf eine gemeinsame, noch primitivere Stammform zurückzuführen. Hier nun ist der Punkt, wo alle bisherigen Versuche, engere Beziehungen zu finden, an der weitgehenden Divergenz beider Gruppen scheiterten: Auf der einen Seite die Buthiden mit ihrem triangelförmigen, namentlich bei Embryonen als einheitliche Platte sich darstellenden Sternum, ihren reich gegliederten Kämmen, Tarsalsporen an den hintern Beinpaaren, Dornen unter dem Stachel und 3—5 Seitenaugen jederseits am Vorderrande des Cephalothorax; auf der andern Seite die Chactiden mit einem pentagonalen, augenscheinlich aus 3 Platten zusammengesetzten Sternum, ungemein primitiv gebauten Kämmen, fehlenden Tarsalsporen und Stacheldorn, mit stets nur 2 Seitenaugen am Cephalothorax. Zu allem diesen kommt noch der von Laurie beschriebene fundamentale Unterschied der Sculptur der Lungenblätter, die bei den Buthiden ein zartes Netzwerk erhöhter Leisten zeigen, während bei den Chactiden die Fläche mit zahllosen isolierten kleinen Stiftchen („pali") besetzt ist. Eine Brücke zwischen diesen beiden so heterogenen Gruppen zu schlagen, erscheint völlig unmöglich, und selbst wenn man die Chactiden im Hinblick auf ihre in vieler Hinsicht primitivern Charaktere — auch die gerundeten Stigmen gehören hierzu — als die Urformen auffassen und die Reihe der übrigen Familien auf sie zurückführen will, so bleibt doch die Familie der Buthiden mit ihrem völlig andersartigen Gepräge als ungelöstes Rätsel daneben stehen. Unter diesen Umständen dürfte es zu rechtfertigen sein, wenn ich hier Gedanken zum Ausdruck bringe, die lediglich den Wert einer zurzeit noch auf sehr schwachen Füßen stehenden Hypothese haben und die sich mir beim Studium der paläozoischen Scorpionenfunde aufdrängten. Bekanntlich sind von Thorell die silurischen Scorpione mit der Gattung *Palaeophonus* als Gruppe der Apoxypoden von den carbonischen und recenten Dionychopoden abgetrennt worden. Trotz der eigenartigen Krallenbewaffnung der Endtarsen, die aus einer einzigen winzigen Klaue bestanden zu haben scheint, glaube

ich in dem *Palaeophonus nuntius* den Vorfahren eines echten Buthiden zu erkennen. Vor allem sind es die wohlentwickelten Tarsalsporne — hier noch an allen 4 Beinpaaren auftretend —, welche auf eine solche Verwandtschaft hinweisen; sodann aber auch die nicht skulpierte, völlig *Buthus*-artige Hand, die tiefe Querfurche vor dem Hinterrande des Cephalothorax (vgl. z. B. *Butheolus*), die schlitzförmigen Stigmen, das aus einem Stück bestehende Sternum, der gerade abgestutzte Cephalothoraxvorderrand etc. Andrerseits zeigen die carbonischen Gattungen *Eoscorpius*, *Centromachus* und *Cyclophthalmus*, ganz abgesehen von den paarigen Endkrallen der Tarsen, verschiedene Merkmale, welche beweisen, daß sie jedenfalls zunächst mit den Buthiden keine direkten Beziehungen haben, so namentlich einen völligen Mangel von Tarsalspornen und ein aus 2 Seitenplatten und einem unpaaren Vorderstück zusammengesetztes Sternum. Dies aber sind Charaktere, wie sie den Chactiden und allenfalls auch den Vejoviden und Bothriuriden zukommen, so daß die paläontologischen Befunde ganz wohl die Hypothese zulassen, daß wir es in dem silurischen *Palaeophonus* mit der Urform der Buthiden, in den carbonischen Gattungen dagegen mit den Stammeltern der Chactiden und eventuell Bothriuriden zu tun haben. Ja man könnte die Tatsache, daß die Gattung *Eoscorpius* außerordentlich primitive Kämme ohne Ausbildung von Zwischenlamellen besitzt, während bei Centromachus 2—3 Reihen solcher Zwischenlamellen auftreten, vielleicht noch weiter dahin verwerten, daß dementsprechend erstere Gattung die Chactiden, letztere etwa die heutigen Bothriuriden oder Vejoviden aus sich hervorgehen ließ. Eine nochmalige Prüfung der morphologischen Charaktere der in Rede stehenden Familien hat nichts zutage gefördert, was der soeben vorgetragenen Hypothese widerspräche, ja selbst der von Thorell weiter hervorgehobene Unterschied zwischen Apoxypoden und Dionychopoden in der Lagerung der Coxen des 3. Beinpaars zum Sternum scheint bei den recenten Formen noch dadurch zum Ausdruck zu kommen, daß bei den Buthiden diese Coxen des 3. Beinpaars als schmale Spitzen zur Vorderecke des Sternums verlaufen und nur einer geringen Verlängerung bedürften, um, wie bei den Apoxypoden, vor dem Sternum in der Mediane aneinander zu schließen, während bei den Chactiden und deren Derivaten jene Coxen mit breiter Fläche fast die ganze Vorderhälfte des Seitenrands des Sternums berühren. Die pentagonale Form des Sternums selbst bei *Palaeophonus* kann kaum als Einwand gegen meine Hypothese

ins Feld geführt werden, da es auch heute noch Buthiden mit annähernd pentagonalem Sternum gibt (*Stenochirus*) und überdies auch die Embryonen aller Buthiden die nämliche Form dieses Gebildes aufweisen. Daß die hier versuchte Lösung der Frage nun des Fernern zu der Annahme nötige, daß demnach die Buthiden als von Silurformen abstammend ein höheres Alter besäßen als die von den carbonischen Formen sich herleitenden Chactiden, darf keineswegs gefolgert werden. Schon Thorell weist mit feinem Verständnis für die Organisation der Scorpione darauf hin, daß die silurischen Scorpione gegenüber den carbonischen in mehrfacher Hinsicht als die höher entwickelten erscheinen; es dürfte daher nichts der Annahme entgegenstehen, daß auch die carbonischen Formen bereits in der Silurzeit, sogar wahrscheinlich als die ursprünglichern Typen, vorhanden waren und daß es nur der außerordentlichen Spärlichkeit der Funde zuzuschreiben ist, wenn diese Gruppe in den betreffenden silurischen Schichten bisher noch nicht beobachtet wurde. Wird doch auch niemand aus dem einzigen im Bernstein beobachteten Buthiden, der der Gattung *Lychas* anzugehören scheint, den Schluß ziehen wollen, daß demnach zur Eocänzeit eben nur Buthiden auf der Erde vertreten waren.

Auf Grund der vorstehenden Darlegungen wird es gerechtfertigt erscheinen, wenn ich die Gesamtmasse der recenten Scorpione zunächst in 2 große gleichwertige und bis in das Silur getrennt verfolgbare Gruppen zerlege, deren eine allein die heutige Familie der Buthiden mit ihren Unterfamilien enthält, während die andere, von den Chactiden (und vielleicht auch den Bothriuriden) ausgehend, alle übrigen sich mehr oder weniger eng zu einer phylogenetischen Reihe aneinander schließenden Familien umfaßt.

Was zunächst die Buthiden anlangt, so hat man sie in letzter Zeit meist in die beiden Subfamilien der *Buthinae* und der *Centrurinae* geteilt und als deren Unterscheidungsmerkmal das Vorhandensein oder Fehlen von Tarsalspornen an den beiden letzten Beinpaaren in den Vordergrund gestellt. Man schien zu dieser Scheidung um so mehr berechtigt, als so am besten der geographischen Verbreitung der Formen Rechnung getragen wurde. Neuere Funde haben indes den Wert des genannten Merkmals ernstlich in Frage gestellt. Völlig *Buthus*-artige Gattungen des centralen Asiens, wie *Liobuthus* und *Anomalobuthus*, entbehren der Tarsalsporne oder zeigen doch nur winzige Spuren derselben, so daß wir uns der Erkenntnis nicht länger verschließen können, daß innerhalb der Sub-

familie der Buthinen selbst ein Rudimentärwerden der Sporne bis zum völligen Schwinden stattgefunden hat, wie dies ja auch schon durch die Befunde bei der Gattung *Babycurus* (Tarsalsporn nur am 4. Beinpaar) wahrscheinlich gemacht war. Ich glaube daher, daß die bisherige Trennung der Formen auf Grund der Tarsalsporne nicht länger aufrecht erhalten werden kann,[1]) und schlage dementsprechend, nachdem Pocock bereits die Gattung *Ananteris* wegen ihrer rudimentären Kämme zur Unterfamilie erhoben hat, für das Gros der Buthiden eine neue, auf die 3 Grundtypen der Körnchenarmierung der Schneide des beweglichen Palpenfingers basierte Einteilung vor in *Buthinae* (mit Einschluß von *Liobuthus*, *Anomalobuthus* und *Isometrus*), *Tityinae* (nur mit der Gattung *Tityus* und event. *Zabius*) und *Centrurinae* (nur mit der Gattung *Centrurus* und event. *Rhopalurus*). Auch vom zoogeographischen Gesichtspunkte aus dürfte diese Einteilung weit mehr befriedigen als die frühere, zumal wenn man bedenkt, daß die Gattung *Isometrus* im Hinblick auf ihre mannigfachen endemischen Formen in der orientalischen Region — trotz des kosmopolitischen *I. maculatus* — entschieden als ursprünglich altweltlich angesehen werden muß.

Die Familie der Chactiden bietet eine solche Fülle archaistischer Charaktere, daß sie unbedingt als eine dem Ausgangspunkte der Scorpione nahe stehende Gruppe angesehen werden muß. In erster Linie rechne ich hierher das namentlich bei den *Chactinae* noch sehr deutlich aus 3 Stücken, 2 seitlichen und einem unpaaren Vorderrandstück, zusammengesetzte Sternum; sodann die ungemein wenig gegliederten Kämme, deren Fulcra oft fehlen oder noch fast mikroskopisch sind (*Broteas*) und deren Kammzahl bis auf 3 herabgehen kann. Die Stigmen sind vielfach rund, was als Vorstadium der schlitzförmigen zu erachten ist; die Cauda, deren 1. Segment noch große Ähnlichkeit mit dem 5. Abdominalsegment zeigt, ist wenig skulpiert, ebenso die gerundete Hand; die Tarsenendglieder besitzen noch keine Seitenloben, und die Zahl der Seitenaugen des Cephalothorax ist jederseits auf 2 beschränkt, während die Mittelaugen verhältnismäßig weit nach vorn liegen, wie dies bei den carbonischen Formen der Fall war; der Cephalothoraxvorderrand ist meist gerade abgestutzt, und die Körnchenarmatur der Palpenfinger zeigt einen

1) Schon Pocock (Fauna of Brit. India, Arachnida, p. 43, Anm., 1900) deutet dies an bei der Besprechung seines mit *Liobuthus* wohl identischen *Plesiobuthus*.

einfachen Typus. Die Eier sind apoecogen und die Lungenblätter mit Pali besetzt.

Als Subfamilien der Chactiden wurden von mir bisher die Gruppen der *Megacorminae*, der *Chactinae* und der *Euscorpiinae* aufgestellt, denen ich nunmehr noch die bis dahin als selbständige Familie aufgefaßte Gruppe der *Chaerilinae* anreihen möchte. Die morphologischen Unterschiede der *Chaerilus*-Arten von den übrigen Chactiden sind verhältnismäßig gering; sie beschränken sich im wesentlichen auf eine andere Anordnung der Körnchenarmatur des Palpenfingers, auf Vermehrung der Zähne am beweglichen Oberkieferfinger und eine etwas andere Form des Sternums, alles Merkmale, die im Hinblick auf die augenfällige Übereinstimmung in den archaistischen Charakteren — Zweizahl der Seitenaugen, runde Stigmen, primitive Form der Kämme etc. — nicht allzu schwer ins Gewicht fallen, zumal auch schon die Euscorpiinen gerade in jenen recenten Unterscheidungsmerkmalen von den Chactinen abweichen. Bestimmend aber war seinerzeit für mich die Angabe Laurie's, daß bei den Chaeriliden sich jenes eigenartige Leistennetz auf den Lungenlamellen entwickelt zeige, das sonst nur noch in der so völlig abseits stehenden Gruppe der Buthiden gefunden wird. Durch eigne, auf diesen Punkt gerichtete Untersuchungen glaube ich mich inzwischen überzeugt zu haben, daß die aus Laurie's Angaben zu folgernden Beziehungen zwischen Chaeriliden und Buthiden tatsächlich nicht existieren, sondern daß die Chaeriliden auch inbezug auf die Sculptur der Lungenlamellen sich ohne Zwang an die *Euscorpiinae* anreihen lassen. Zunächst konnte ich feststellen, daß die von Laurie beobachtete Netzsculptur bei *Chaerilus* nur etwa im Grunddrittel oder höchstens in der Grundhälfte der Lamellen vorhanden ist, um dann in die Bekleidung mit Pali überzugehen, sowie daß jene Netzsculptur mit ihrem Ineinanderfließen unregelmäßiger Wulste einen wesentlich andern Charakter trägt als die schlanken, glatten Bogenlinien, die das Netzwerk der Buthiden darstellen. Des Fernern aber ließ sich nachweisen, daß auch bei den Euscorpiinen und selbst bei den Chactinen am gemeinschaftlichen Stiel der Lamellen ein ähnliches aus unregelmäßigen Maschen gebildetes Netzwerk zu beobachten ist. Aus diesen Befunden glaube ich schließen zu dürfen, daß die isolierte Stellung der Buthiden durch den anatomischen Bau der *Chaerilus*-Lungen nicht alteriert wird und daß dieser Bau ohne Zwang als Fortentwicklung im Rahmen der Chactidenfamilie aufgefaßt werden kann.

Ob die *Megacorminae* mit ihren sehr primitiven Kämmen (ohne Mittellamellen und Fulcra) und ihrem unpaaren untern Mediankiel der Cauda als Vorläufer der *Chactinae* aufzufassen seien, möchte ich schon im Hinblick auf die augenscheinlich höher stehende Körnchenarmierung der Palpenfinger bezweifeln. Ungleich wahrscheinlicher ist mir die andere Möglichkeit, daß es sich hier um zwei, vielleicht schon seit langen Erdperioden getrennte Parallelreihen handelt. Gestützt wird diese Annahme durch die Erwägung, daß auch in den höhern Familien neben den Formen mit paarigen untern Mediankielen regelmäßig solche mit unpaarem Mediankiel zu finden sind, die gewissermaßen dann ebenso als Parallel-Ausprägungen der betreffenden Familie erscheinen wie die *Megacorminae* und *Chactinae*. Es dürfte im Hinblick hierauf wenigstens die Vermutung sich rechtfertigen lassen, daß ebenso wie etwa das Gros der Vejoviden und Scorpioniden als weitere Entwicklungsstufen der *Chactinae* sich darstellen, in Parallelentwicklung hierzu die *Syntropinae* unter den Vejoviden, sodann aber auch die *Hemiscorpius*, *Heteroscorpion* und *Urodacinae* unter den Scorpioniden aus den *Megacorminae* hervorgegangen seien.

Die Familie der Vejoviden schließt sich ziemlich nahe an die Chactiden an, wenngleich sie wahrscheinlich nicht direkt aus letzteren hervorgegangen ist, sondern vielleicht mitsamt den Bothriuriden aus Formen, die durch den carbonischen *Centromachus* repräsentiert werden. Jedenfalls besitzen die Vejoviden in dem Mangel der Tarsenendloben, in den 2 Grundspornen der Endtarsen, in der wenig skulpierten Hand mit z. T. primitiver Körnchenarmierung des Palpenfingers noch eine Reihe archaistischer, auch den Chactiden zukommender Charaktere. Die Zahl der Seitenaugen ist aber auf 3 gestiegen, das Sternum verkürzt, und die Gliederung der Kämme erreicht, von einfachern Zuständen beginnend, in einzelnen Gruppen der Familie eine hohe Stufe der Ausbildung. Die Lungenlamellen sind mit Pali besetzt, und die apoecogenen Eier scheinen nach Laurie wegen ihres geringen Dottergehaltes einen Übergang zu den Verhältnissen bei Scorpioniden zu bieten. Im übrigen zeigt die Gruppe, deren beträchtliches Alter schon aus der sich ganz an die der Chactiden anschließenden geographischen Verbreitung erhellt, inbezug auf morphologische Charaktere so erhebliche Verschiedenheiten, daß es angezeigt erscheint, sie in eine Reihe von auch geographisch streng geschiedenen Subfamilien zu zerlegen. Ich wähle hierzu in erster Linie die auch bei den Buthiden als Unter-

scheidungsmerkmal herangezogene Körnchenarmierung der Palpenfinger, sodann das Fehlen oder Vorhandensein eines Gehstachels, sowie endlich die paarige oder unpaare Ausbildung des untern medianen Caudalkiels. Die 5 so gewonnenen Subfamilien sind: 1. die *Syntropinae* (ein unpaarer unterer Mediankiel der Cauda) mit der einzigen Gattung *Syntropis*; 2. die *Vejovinae* (mit Gehstachel, einfache Körnchenreihe auf der Schneide der Palpenfinger) mit den Gattungen *Uroctonus*, *Anuroctonus*, *Hadrurus* und *Vejovis*; 3. die *Scorpiopsinae* (mit Gehstachel, Schneide der Palpenfinger mit Doppelreihen von Körnchen) mit der einzigen Gattung *Scorpiops*; 4. die *Jurinae* (mit Gehstachel, Schneide der Palpenfinger mit vielen übereinandergreifenden Schrägreihen) mit der einzigen Gattung *Jurus*; 5. die *Caraboctoninae* (statt des Gehstachels schlittenkufenartige Wülste, Körnchenarmatur der Palpenfinger derjenigen der *Vejovinae* ähnlich) mit den Gattungen *Hadruroides* und *Caraboctonus*. In einem spätern Abschnitt wird gezeigt werden, daß auch die verschiedene geographische Verbreitung die Aufstellung dieser Subfamilien zu stützen geeignet ist.

Die Familie der Bothriuriden zeigt zweifellos große Verwandtschaft mit den Vejoviden, so namentlich in der Verkürzung des Sternums, dessen Form übrigens noch deutlich die Entstehung aus 3 Platten erkennen läßt, und in der Ausbildung mehrreihiger, oft perlschnurartig gerundeter Mittellamellen der Kämme. Ob aber die Bothriuriden aus den Vejoviden hervorgegangen oder umgekehrt, dürfte vor der Hand schwer zu entscheiden sein. Das sozusagen „unnatürlich“ verkürzte Sternum der Bothriuriden würde man zweifellos für eine abgeleitete Bildung erklären, wenn nicht andrerseits wieder die Vejoviden im Hinblick auf den geschwundenen Dotterreichtum der Eier als die jüngern Formen erschienen. So werden wir uns vorläufig mit der Tatsache begnügen müssen, daß beide Gruppen jedenfalls nahe Beziehungen zueinander besitzen und beide mit gleichem Recht auf den *Centromachus* der Carbonzeit zurückgeführt werden können. Während aber dann die Vejoviden durch verhältnismäßig geringfügige Wandelungen zu der formreichen Gruppe der Scorpioniden sich ausgestalteten, blieben die Bothriuriden auf der einmal gewonnenen Organisationsstufe stehen und erscheinen nur mehr als die spärlichen Relicte einer dem Untergange geweihten Formenreihe.

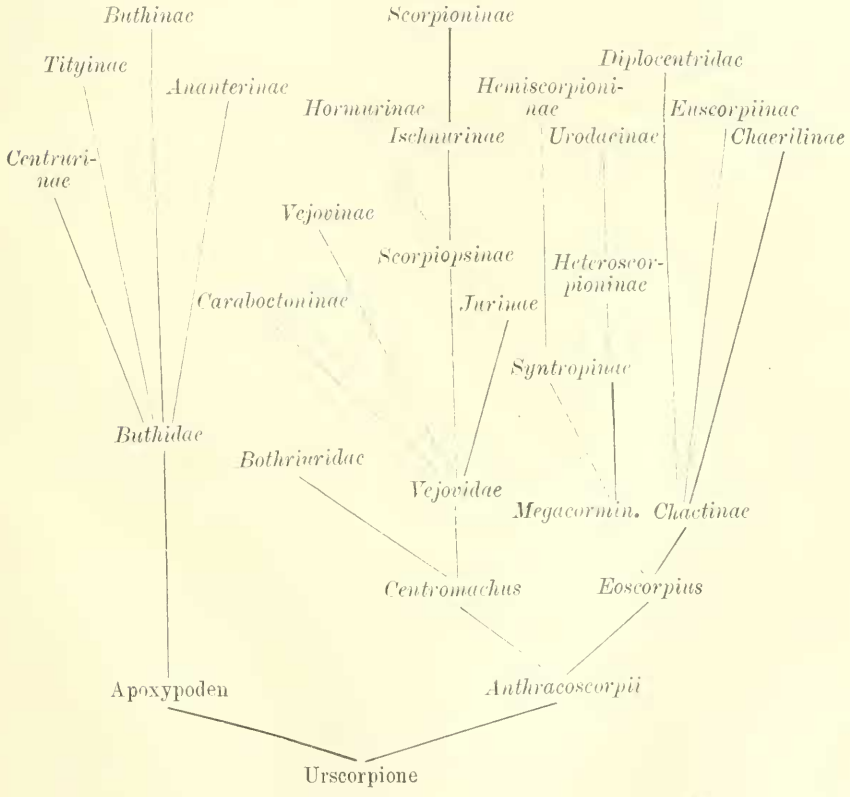
Wie bei den Vejoviden, so zeigen sich auch bei den Gattungen der Bothriuriden mancherlei wichtigere morphologische Differenzierungen in der Körnchenarmatur der Palpenfinger, im Bau der

Kämme, in der Bewehrung der Endtarsen mit Borsten oder Dornen, ja selbst im Auftreten der sog. Grunddornen in der Gelenkhaut des Tarsenendgliedes, die sonst bei allen bisher besprochenen Familien mit großer Konstanz in der Zweizahl (je einer außen und innen) auftreten, während hier bei einigen Gattungen (*Thestylus*, *Phoniocercus*) der Innengrunddorn verschwindet. Es würde daher streng genommen auch hier eine Zerlegung in Subfamilien gerechtfertigt sein, doch ist dieselbe im Hinblick auf die geringe Zahl der Gattungen und Arten bisher unterblieben und erweist sich auch für unsern gegenwärtigen Zweck als unnötig.

Die Familie der Scorpioniden ist aller Wahrscheinlichkeit nach von den Vejoviden abzuleiten, die mit ihren dotterarmen Eiern ja nach Laurie's Untersuchungen schon die eigenartigen Entwicklungsverhältnisse der catoecogenen, in den Eiröhren selbst zur Ausbildung gelangenden Eier dieser Gruppe vorbereiten. Morphologisch sind die Scorpioniden vornehmlich durch das Fehlen des innern Grunddorns der Endtarsen charakterisiert; das Sternum ist ausgesprochen pentagonal, die Hand meist breitflächig entwickelt. Als Ausgangspunkt haben wir vermutlich die *Scorpiopsinae* unter den Vejoviden anzusehen, deren Körnchenarmatur des beweglichen Palpenfingers im wesentlichen derjenigen der meisten Scorpioniden entspricht. Als niedrigst stehende Scorpioniden haben die Gruppen ohne Tarsenendloben zu gelten, d. h. also die *Hormurus*- und *Opisthacanthus*-Formen, aus denen dann die höchst differenzierten Gattungen, die *Heterometrus*, *Pandinus* und schließlich *Opisthophthalmus*, hervorgegangen sind.

Von den bisher unterschiedenen 5 Subfamilien der Gruppe glaube ich zunächst diejenige der *Diplocentrinae* ausscheiden zu sollen, da sie mir eine selbständigere Stellung einzunehmen scheint, wie weiter unten darzulegen. Neu hinzugekommen dafür ist die Gattung *Heteroscorpion* Bir., die mit ihren 2 Seitenaugen und ihrem unpaaren untern Mediankiel der Cauda einen tiefer stehenden Typus darstellt und entschieden als eigne Subfamilie aufgefaßt werden muß. Wie schon früher hervorgehoben, glaube ich die Ansicht vertreten zu dürfen, daß diese *Heteroscorpioninae* und in weiterer Folge dann ebenso die *Hemiscorpioninae* und die *Urodacinae* ihres unpaaren medianen Kaudalkiels wegen gewissermaßen eine Parallelreihe zu den übrigen Scorpioniden bilden, die sich etwa auf *Syntropis*-artige Vejoviden oder in letzter Instanz auf *Meyacorminae* zurückführen lassen. Die *Urodacinae* mit ihren

vielen Schrägreihen der Palpenfinger und gerundeten Loben der Endtarsen würden dann als die höchste Ausprägung dieses Seitenzweigs zu betrachten sein. Von dem Rest der Familie, der durch paarige untere Mediankiele der Cauda charakterisiert wäre, sind die bisherigen Ischnurinen durch Laurie wegen eigenartiger Unterschiede in der Ernährung des Embryos in die 2 Gruppen der *Hormurinae* (Gattung *Hormurus*, *Iomachus*) und der *Ischnurinae* (Gattung *Ischnurus*, *Opisthacanthus*, *Cheloctonus*, *Hadogenes*) zerlegt worden, was auch zoogeographisch gerechtfertigt erscheint. Aus *Opisthacanthus*-artigen Formen sind dann augenscheinlich die *Scorpioninae* hervorgegangen, als deren höchste Stufe die Gattung *Opisthophthalmus* mit ihren weit nach hinten gerückten Hauptaugen erscheint.



Die Diplocentriden stehen durch den Besitz eines Dorns unter dem Stachel im Gegensatz zu allen übrigen Nicht-Buthiden. In ihren Charakteren zeigen sie ein eigentümliches Gemisch von primitiven und recenten Merkmalen. Die Endtarsen besitzen an ihrer Basis allerdings nur einen Grunddorn, wie die Scorpioniden, und auch die Endloben können entwickelt sein, wie bei *Scorpioninae* und *Urodacinae*. In andern Fällen aber fehlen diese Loben, und bei einer Gattung sinkt die Zahl der Seitenaugen auf 2 herab, während die Körnchenarmatur der Palpenfinger den primitiven Typus der Vejoviden und Chactiden zeigt. Ich glaube daher, daß die *Diplocentridae* vor der Hand als selbständige Familie aufzufassen sind. die sich vielleicht von den Chactiden ableitet (*Oëclus*) und wahrscheinlich in *Nebo* ihren höchst entwickelten Vertreter hat.

Zum Schluß möge es gestattet sein, die freilich nach mehr als einer Richtung durchaus hypothetischen Resultate der vorstehenden Darlegungen in der Form eines Stammbaums nochmals übersichtlich vor Augen zu führen (siehe vor. S.).

Die geographische Verbreitung der Familien.

1. Familie *Buthidae*.

20 Gattungen, 225 Arten, 54 Varietäten.[1])

Nach dem S. 328 Gesagten unterscheiden wir die 4 Subfamilien der *Buthinae, Ananterinae, Tityinae* und *Centrurinae*.

Von diesen gehört die Subfamilie der Buthinae mit 17 Gattungen, 154 Arten und 46 Varietäten, abgesehen von dem kosmopolitischen, wahrscheinlich durch Verschleppung auch nach Amerika übertragenen *Isometrus maculatus*, ausschließlich den altweltlichen Kontinenten an, wo sie im Westen etwa unter dem 45., im Osten unter dem 40. Breitengrade ihre Nordgrenze erreicht.

Von gewissen Gattungen, die vielleicht den Ausgangsformen der Gruppe nahe stehen, haben sich nur spärliche Relicte in den Gegenden erhalten, die auch sonst wegen ihrer Konservierung alter Formen bekannt sind, so die Gattungen *Charmus* und *Stenochirus* mit je 1 Art

1) Diese und die nachfolgenden Zahlen haben natürlich nur den Sinn, einen ungefähren Begriff von dem Umfange der Formenentwicklung innerhalb einer Gruppe zu geben. Auf eine erneute Kritik der zahlreichen zweifelhaften, hier aber mitgezählten Arten und Varietäten mußte verzichtet werden.

auf Ceylon, denen sich augenscheinlich die Gattung *Isometroides* des festländischen Australien anschließt, sowie *Micro-* und *Nanobuthus* an der Südwestecke des Roten Meeres. Eine weitere Verbreitung zeigt schon die Gattung *Butheolus*, welche in 9 Arten von Sicilien, Ägypten, Syrien und ganz Arabien über Persien und Beludschistan bis tief nach Vorderindien verbreitet ist. Sie stellt vielleicht den Ausgangspunkt dar für mehrere der Hauptgattungen der Gruppe, denen eine ähnliche Verbreitung zukommt, so vor allem der Gattung *Buthus* selbst, deren Centrum mit 42 Arten und Varietäten im paläarktischen Gebiet vom westlichen Nord-Afrika und Spanien bis Afghanistan und Peking liegt. Von hier aus strahlt die Gattung in die Nachbargebiete aus, ohne daß eine scharfe Grenze zu ziehen wäre. In die orientalische Region, speziell Vorderindien, treten 4 der paläarktischen Formen ein, woneben dann noch 11 spezifisch orientalische, aber den paläarktischen nächst verwandte zu verzeichnen sind. Noch weniger scharf sind die Grenzen gegen die äthiopische Region. Schon im Westen gehen einige Arten (*B. occitanus*, *B. hottentotta*) bis zum Senegal oder gar bis zum Kamerunfluß nach Süden, im Osten aber ist namentlich Arabien, die Westküste des Roten Meeres und das Somaliland reich an Formen (12), von denen nicht weniger als 5 auch der paläarktischen Region angehören, während einige wenige Arten, von denen der Erythräa und des Somalilandes kaum spezifisch verschieden, bis Deutsch Ost-Afrika, ja bis zum Zambesi (*B. trilineatus*), zum Kaffernland (*B. conspersus*) und Namaqualand (*B. arenaceus*) vorgedrungen sind. Als Derivate der Gattung *Buthus*, welche der sonst für die Subfamilie so charakteristischen Tarsalsporne an den beiden hintern Beinpaaren verlustig gegangen sind, dürfen wir wohl die beiden Gattungen *Anomalobuthus* und *Liobuthus* Bir. (= *Plesiobuthus* Poc.) betrachten, deren Heimat so recht im eigentlichen Centrum der Gattung *Buthus*, nämlich im centralen Vorderasien, liegt. Ebendaher stammt auch die Gattung *Hemibuthus*, die jedenfalls zu der großen Gattung *Lychas* in näherer Beziehung steht und vielleicht deren Ausgangspunkt bildet. Sie dringt auch in Vorderindien ein (Gudjarat), wo eben die Gattung *Lychas* und die von ihr abzuleitende Gattung *Isometrus* das Centrum ihrer Verbreitung finden. Von den 22 Arten der Gattung *Lychas* ist gerade die Hälfte in Vorderindien (mit Ausschluß Ceylons) beheimatet, während der Rest ein so weites Gebiet umfaßt, daß wir der Gattung ein verhältnismäßig hohes Alter zugestehen müssen. Nicht nur China, Japan, Hinterindien und der Malayische Archipel nämlich

sind im Osten von ihr besiedelt, sondern auch Australien bis zu den Viti-Inseln, während sie im Westen über die Seychellen und Mauritius nach Afrika vordringt, wo sie in 2 spezifischen Arten an der Ost- und Westküste des äquatorialen Gebiets gefunden wird, ja in 1 Art (*L. pegleri*) sogar das Capland erreicht.

Ganz ähnlich ist der Verbreitungsbezirk der artenärmern Gattung *Isometrus*. Auch sie tritt namentlich in Vorderindien (und Ceylon) in einer Reihe von Formen auf, denen sich andere spezifische in Hinterindien, dem Malayischen Archipel und Australien anschließen, während in der äthiopischen Region nur der auch auf den Südsee-Inseln weit verbreitete und hierdurch seine leichte Verschleppbarkeit beweisende *I. maculatus* angetroffen wird. Schon früher wurde angedeutet, daß das weitere Vorkommen dieses Scorpions in Central- und Südamerika aller Wahrscheinlichkeit auf eine durch die Lebensweise bedingte außergewöhnlich große Verschleppbarkeit zurückzuführen ist.

Von *Lychas*-ähnlichen Formen mit starkem Dorn unter dem Stachel sind vermutlich auch 2 Gattungen abzuleiten, die ganz ausschließlich der äthiopischen Region angehören, nämlich *Odonturus* von Ost-Afrika und Madagascar (je 1 Art) sowie die von ihm nur durch das Fehlen des Tarsalsporns am 3. Beinpaar unterschiedene Gattung *Babycurus*, welche in 8 Arten namentlich das äquatoriale Afrika bewohnt, sowohl an der atlantischen wie an der indischen Küste, daneben aber auch bis in die Erythräa und im Südosten bis Madagascar vordringt. Von 3 weitern, ebenfalls fast ganz auf Afrika beschränkten artenreichen Gattungen dürfte das Genus *Uroplectes* eine alte, vielleicht an *Nanobuthus* anzuschließende Formengruppe darstellen, die namentlich durch die eben erst beginnende Differenzierung des Dorns unter dem Stachel Interesse erregt. Das Centrum ihrer Verbreitung mit 18 Arten resp. Varietäten liegt gegenwärtig im Caplande — in Madagascar ist bisher nur der wahrscheinlich aus Ost-Afrika eingeschleppte *U. fischeri* gefunden worden —, doch steigt sie namentlich an der Ostküste in einer Reihe von Arten bis zum Nyassasee, ja selbst bis zum Somalilande (*U. fischeri*) empor, während im Westen nur eine Art den Congo und die Sierra Leone erreicht. Diese letztere Form (*U. occidentalis*), die auch in Ost-Afrika gefunden wird, scheint, gleich dem *Isometrus maculatus*, besonders leicht verschleppbar zu sein, da ihr Vorkommen auch von Java, Sumatra, Borneo, Cochinchina, Celebes etc. berichtet wird, ohne daß wir, bei dem gänzlichen Fehlen spezifischer *Uroplectes*-

Arten in diesen Gebieten, annehmen dürfen, daß es sich hier um eine ohne menschliches Zutun bewirkte Besiedlung handle. Über den von Banks beschriebenen *U. mexicanus* aus Californien und Texas ist vorderhand ein Urteil nicht zu gewinnen. Gehört die beschriebene Form wirklich der Gattung *Uroplectes* an, so dürfte wahrscheinlich auch hier nur eine Verschleppung aus der äthiopischen Region in Frage kommen. Die beiden letzten zu besprechenden Gattungen sind vielleicht, gleich *Buthus*, auf die Gattung *Butheolus* zurückzuführen. Eine derselben, die Gattung *Grosphus*, ist auf Madagascar beschränkt und hat sich hier in einer ganzen Reihe eigenartiger Formen (6 Species) entwickelt; die andere, *Parabuthus*, ist über die ganze äthiopische Region mit Einschluß des südlichen Arabiens verbreitet, besitzt aber, gleich der Gattung *Uroplectes*, ganz ausgesprochen ihren Schwerpunkt im Süden des Kontinents, indem hier von 21 Arten und Varietäten nicht weniger als 13 zu Hause sind. Im äquatorialen Afrika findet sich im Westen wie im Osten nur je eine Art, während die Südspitze des Roten Meeres wieder 5 Formen beherbergt. In das paläarktische Gebiet scheint keine dieser Formen einzutreten.

Überblicken wir noch einmal kurz die gewonnenen Resultate, so ergibt sich, daß die Subfamilie der Buthinae bei weitem am reichsten und eigenartigsten in der äthiopischen Region vertreten ist und zwar mit 11 Gattungen, von denen 7 ganz oder fast ganz auf diese Region beschränkt sind, und 95 Arten resp. Varietäten (davon 69 spezifisch). Von den artenreichern Gattungen gehört eine (*Grosphus*) ausschließlich Madagascar, 2 andere (*Uroplectes, Parabuthus*) vorwiegend dem Caplande an; *Babycurus, Odonturus* und *Lychas* sind die Charakterformen der äquatorialen Zone, *Buthus, Butheolus, Nanobuthus* und *Microbuthus* die des Nordostens. Der äthiopischen Region inbezug auf Reichhaltigkeit der Arten am nächsten kommt die paläarktische Region mit 6 Gattungen (davon 2 spezifisch) und 62 Arten resp. Varietäten (davon 50 spezifisch). Die Hauptgattung dieser Provinz ist *Buthus*, neben welcher die Gattungen *Butheolus, Anomalobuthus, Liobuthus* und *Hemibuthus* eine durchaus untergeordnete Rolle spielen. Die orientalische Region mit 8 Gattungen (davon 2 spezifisch) und 45 Arten resp. Varietäten (37 spezifisch) ist vor allem durch die Entfaltung der *Lychas*- und *Isometrus*-Arten charakterisiert, da die 2 spezifischen Gattungen *Charmus* und *Stenochirus* nur in je 1 Art auf Ceylon beobachtet sind. Als Hauptheimat der orientalischen Buthinen muß Vorderindien gelten, in das auch die paläarktischen Genera *Buthus, Butheolus* und

Hemibuthus in nicht unbeträchtlicher Artenzahl eingedrungen sind. Nach Osten hin erstrecken sich nur wenige Formen, denen dann augenscheinlich auch die Besiedlung des australischen Kontinents zu danken ist. Die australische Region weist daher nur drei Gattungen mit im ganzen 8 Arten (davon 7 spezifisch) auf. Es sind im wesentlichen *Lychas*- und *Isometrus*-Formen, deren Abstammung aus der orientalischen Region ohne weiteres einleuchtet; nur die Gattung *Isometroides* ist spezifisch und dürfte sich von dem ceylonischen *Charmus* herleiten.

Die Subfamilie der Ananterinae, ausgezeichnet durch das Fehlen der Fulcra an den Kämmen, umfaßt nur eine einzige Gattung mit 2 Arten, die der neotropischen Region angehören. Von allen übrigen neuweltlichen Buthinen sind diese Formen bekanntlich durch den Besitz von Tarsalsporen an den 2 letzten Beinpaaren unterschieden, einem Merkmal also, das gerade für die altweltlichen Buthinen und in letzter Instanz für den silurischen *Palaeophonus* in hohem Grade charakteristisch ist. Da auch das Fehlen der Fulcra auf eine ältere Organisationsstufe hinweist, so würde man die Gattung *Ananteris* wohl als eine primitive Urform auffassen dürfen, wenn nicht die große Zahl der Kammzähne (bis 20) und vielleicht auch der wohl entwickelte Dorn unter dem Stachel dem widersprächen. Am ehesten könnte man noch daran denken, daß es sich hier um den neotropischen Überrest einer Formengruppe handle, aus der in der alten Welt die heutigen *Lychas* und im weitern Verlauf die *Isometrus* hervorgegangen sind. Jedenfalls beweist das Vorkommen dieser Gattung von Paraguay über Brasilien und Ecuador bis Costa Rica, daß die mit Tarsalspornen versehenen Buthiden auch in der neuen Welt ursprünglich nicht fehlten und wohl als Ausgangspunkt der spornlosen Gruppen anzusprechen sind.

Die Subfamilie der Tityinae, charakterisiert durch die zahlreichen übereinander greifenden Körnchen-Schrägreihen der Palpenfinger bei fehlenden Tarsalspornen der Beine, umfaßt nur die eine Gattung *Tityus* (mit dem Subgenus *Zabius*) mit 48 Arten und Varietäten. Sie ist wohl als ausschließlich neotropisch anzusehen trotz des von BANKS beschriebenen *T. floridanus* und des auch in Mexico beobachteten, aber augenscheinlich in Haiti beheimateten *T. crassimanus*. Das Centrum der Verbreitung liegt im äquatorialen Südamerika, von wo aus etwa 9 Formen auf die Antillen (und 1 auf Florida) übergreifen. Auf dem Festlande von Centralamerika ist die Gattung ebensowenig vertreten wie in den andinen Gebieten Perus und Chiles.

Die Subfamilie der Centrurinae, charakterisiert durch äußere und innere Seitenreihen neben der Hauptkörnchenreihe der Palpenfinger, besteht ebenfalls nur aus 1 Gattung *Centrurus* (mit der Untergattung *Rhopalurus*) mit 29 Arten resp. Varietäten. Der Ausgangspunkt der Subfamilie dürfte das südliche Nordamerika gewesen sein, wo heute noch 14 Formen, davon 10 spezifisch, gefunden werden. Von hier aus hat sich die Gruppe dann über das Festland von Centralamerika verbreitet (10 Arten und Varietäten, davon 6 spezifisch) und ist in zahlreichen Formen (12 Arten, davon 4 nearktisch resp. centralamerikanisch) bis tief in den südamerikanischen Kontinent eingedrungen. *C. margaritatus* und *gracilis* z. B. sind selbst in Peru, Argentinien und Chile gefunden worden. Die Untergattung *Rhopalurus* allein scheint in Brasilien und auf den großen Antillen ursprünglich beheimatet zu sein; andere Antillenformen (5) schließen sich mehr an die nearktischen Arten an, sind aber zum Teil spezifisch. Zweifellos haben gerade in dieser Gruppe vielfach Verschleppungen stattgefunden, so daß es schwer hält, das ursprüngliche Faunenbild in voller Klarheit zu rekonstruieren.

2. Familie *Chactidae*.

11 Gattungen, 55 Arten, 6 Varietäten.

Die Familie der Chactiden umfaßt nach meiner Annahme alle Scorpione mit nur 2 Seitenaugen und 2 Spornen in der Gelenkhaut der Endtarsen. Als Subfamlien unterscheide ich die *Megacorminae*, *Chactinae*, *Euscorpiinae* und *Chaerilinae*.

Die Subfamilie der Megacorminae, charakterisiert durch unpaaren untern Mediankiel der Cauda und sehr primitive Kämme, repräsentiert augenscheinlich einen sehr alten Typus der Scorpione, der nur in 2 Gattungen und 3 Arten in der nearktischen Region (Mexico) erhalten ist.

An sie schließen sich die ebenfalls archaistischen Chactinae an, bei denen aber die Cauda ventral 2 Mediankiele zeigt, soweit überhaupt Kiele zur Entwicklung gelangen. Die Subfamilie umfaßt 5 Gattungen und 30 Species, die mit einer einzigen Ausnahme der neotropischen Region und zwar ausschließlich der brasilianischen Subregion angehören. Um so interessanter und auf die ehemals zweifellos allgemeinere Verbreitung hinweisend ist daher die Auffindung der mit *Broteochactas* nahe verwandten Gattung *Calchas* Bir. in Südwest-Transkaukasien. Es wird durch diesen Fund die Hypothese gestützt, daß auch die augenscheinlich höher differenzierten

altweltlichen Gruppen der Familie aus *Chactas*-artigen Formen hervorgegangen sind.

Als solche sind zunächst die Euscorpiinae zu nennen. Sie sind mit ihren 2 Gattungen, 13 Arten und 1 Varietät sämtlich paläarktisch, von der pyrenäischen Halbinsel über Italien, Griechenland, Kleinasien bis zum Kaukasus. Nach Nord-Afrika (Algier) ist nur 1 Art vorgedrungen, in die sibirische Subregion, Persien oder Arabien keine.

Die Subfamilie der Chaerilinae endlich, von den Euscorpioninen vornehmlich durch übereinander greifende Körnchenschrägreihen der Palpenfinger, runde Stigmen und mehr den Chactinen ähnliche Hände unterschieden, enthält nur eine einzige Gattung mit 12 Arten und 4 Varietäten, welche sämtlich der orientalischen Region angehören. Ihre ursprüngliche Heimat dürfte am Südhange des Himalaya zu suchen sein, von wo 6 Formen beschrieben sind; von hier fand dann eine Ausstrahlung nach Vorderindien (3 Formen) und Hinterindien mit dem malayischen Archipel statt, wo die Inseln Sumatra, Java, Borneo, Celebes und die Philippinen die vorgeschobensten Etappen darstellen.

3. Familie *Vejovidae*.

9 Gattungen, 38 Arten, 3 Varietäten.

Die Familie der Vejoviden, welche sich von den Chactiden im wesentlichen nur durch den Besitz von 3 Seitenaugen und das etwas verkürzte Sternum unterscheidet, zerfällt, wie S. 331 dargelegt, in 5 Unterfamilien, die in ihrer geographischen Verbreitung einen auffallenden Parallelismus mit denen der Chactiden zeigen.

Als eine den Megacorminen in der Unpaarigkeit des medianen untern Caudalkiels entsprechende Gruppe ist die Subfamilie der Syntropinae zu nennen, die, bisher nur eine Gattung und Art umfassend, gleich jenen, der nearktischen Region angehört.

Gleichzeitig hat sich in Nordamerika aber noch eine 2. Subfamilie, die der Vejovinae, entwickelt, die hier mit ihren 5 Gattungen, 18 Species und 3 Varietäten zu reicher Entfaltung gelangte.

Der Gruppe der neotropischen Chactinen entspricht die kleine Subfamilie der Caraboctoninae mit nur 2 Gattungen und 6 Arten, die namentlich in Peru und Bolivien, aber auch in Chile und Ecuador beheimatet ist.

Wie die Chactiden dann weiter in der alten Welt einen palä-

arktischen und einen orientalischen, vom Himalaya ausgehenden Zweig entwickelt zeigen, so auch ergibt sich genau das gleiche für die Vejoviden.

Die paläarktische Subfamilie der Vejoviden wird durch die nur eine einzige Gattung und Art umfassenden Iurinae repräsentiert. Ihre Verbreitung entspricht fast derjenigen der Euscorpiinen, doch ist sie erheblich beschränkter, da bisher nur Griechenland, Kreta und Kleinasien als Fundpunkte bekannt sind.

Eine ähnliche Beschränkung des Verbreitungsgebiets gilt dann von den orientalischen Vertretern der Vejoviden, den Scorpiopsinae, im Vergleich zu den ihnen parallel zu stellenden Chaerilinen. Während letztere, wie wir sahen, vom Südhange des Himalaya schon weit nach Süden, Südosten und Osten in die malayische Subregion vorgedrungen sind, ist die Heimat der Scorpiopsinen mit ihrer 1 Gattung und 13 Arten fast noch ganz auf die Gebirgslandschaften des südlichen Himalaya beschränkt, und nur 1—2 Arten haben bis jetzt bis in das mittlere Vorderindien (Dekhan) ihren Weg gefunden.

4. Familie *Bothriuridae.*

7 Gattungen, 14 Arten, 3 Varietäten.

Der Schwerpunkt dieser mit den Vejoviden verwandten Familie liegt in der chilenischen Subregion des neotropischen Gebiets, von wo nur einzelne Formen (*Thestylus*) auch im Osten bis über den Wendekreis des Steinbocks vorgedrungen sind, während sie im Süden bis nach Patagonien hineinreicht. Bei dieser fast völligen Beschränkung auf eine einzige Subregion muß es um so auffallender erscheinen, daß eine Art, allerdings einer eignen Gattung (*Cercophonius*) angehörend, bisher nur auf Vandiemensland und im südlichen Australien gefunden wurde. Aus diesem eigenartigen Vorkommen auf direkte ehemalige Beziehungen der Südspitzen beider Kontinente schließen zu wollen, dürfte bei der sonst totalen Verschiedenheit der Scorpionenfauna beider Länder als völlig verfehlt erscheinen. Vielmehr weist der ganze relictenartige Charakter der Familie wie ihr Zurückgedrängtsein in die äußersten Südzipfel der Kontinente darauf hin, daß es sich hier um ein etwa der geographischen Verbreitung der Marsupialier vergleichbares Phänomen handelt. Von diesem Gesichtspunkte aus verdient es jedenfalls Beachtung, daß auch von Sumatra ein, allerdings in seiner systematischen Stellung noch unsicherer, Bothriuride — *Timogenes sumatranus* E. Sim. — beschrieben wurde.

5. Familie *Diplocentridae.*

4 Gattungen, 11 Arten.

Die Stellung der Diplocentriden ist, wie S. 334 angedeutet, zurzeit noch völlig unsicher. Wie bei den Bothriuriden, so gewinnt man auch hier den Eindruck einer ehemals reicher entwickelten und stark differenzierten Familie, deren wenige noch heute erhaltenen Gattungen in sehr wichtigen Charaktermerkmalen, wie Zahl der Augen, Fehlen oder Vorhandensein von Tarsenendloben, Ausbildung der Handflächen und der Endzacken des beweglichen Mandibularfingers etc., voneinander abweichen. Vielleicht ist es gerechtfertigt, im Hinblick auf die Verschiedenheit dieser letztern Merkmale die 2 Subfamilien der *Diplocentrinae* und der *Nebinae* zu unterscheiden.

Die Diplocentrinae mit 3 Gattungen und 7 Arten haben ihren Hauptwohnsitz gegenwärtig auf den Antillen (5 Arten), wo sie indes schwerlich entstanden sein dürften. 2 gut charakterisierte und wegen der gerundeten Tarsenendloben meines Erachtens als Gattung [1]) abzutrennende Arten finden sich in Mexico (und z. T. Texas), während eine einzige der antillanischen Formen auch von Brasilien und der dem neotropischen Gebiete zuzurechnenden Insel Trinidad angegeben wird. Wir dürfen die Gruppe daher vielleicht als ursprünglich nearktisch betrachten und annehmen, daß wir in den Antillenformen die nach Süden gedrängten Relicte einer ehemals reichern nördlichen Fauna zu erblicken haben.

Merkwürdigerweise ist es auch für die andere Subfamilie, die der altweltlichen Nebinae, nicht leicht zu entscheiden, welcher Region man sie zurechnen soll. Eine der beiden hierher gehörigen Gattungen (*Heteronebo*, mit 2 Arten), die als die primitivere erscheint, ist bisher nur von der kleinen Insel Abd-el-Kur im Osten Sokotras bekannt geworden, und die Gattung *Nebo* wird vom südlichen Arabien (Yemen) nördlich bis Syrien und Palästina beobachtet. Auch hier handelt es sich augenscheinlich um Relicte, die vielleicht aus dem Centrum der paläarktischen Scorpionenfauna in diesen äußersten Grenzgebieten eine letzte Zufluchtsstätte fanden.

---

1) Da die mexicanischen, durch gerundete Tarsenendloben ausgezeichneten Formen zuerst beschrieben wurden, so muß ihnen der Gattungsname *Diplocentrus* verbleiben; demgegenüber mögen die antillanischen, durch das Fehlen von Tarsenendloben charakterisierten Formen als Gattung *Didymocentrus* zusammengefaßt werden.

6. Familie *Scorpionidae*.

15 Gattungen. 133 Arten, 24 Varietäten.

Diese große, gleich den Diplocentriden vornehmlich durch das Fehlen des Innendorns in der Gelenkhaut des Endtarsus von den Vejoviden und Chactiden unterschiedene Familie erscheint inbezug auf ihre Embryonalentwicklung und die Gesamtheit ihrer morphologischen Charaktere als die höchste Stufe des mit den Chactiden und Vejoviden beginnenden Scorpionenzweigs. Sie zerfällt in 6 Unterfamilien, von denen die *Heteroscorpioninae*, *Hemiscorpioninae* und *Urodacinae* mit ihrem unpaaren untern Mediankiel der Cauda sich den Megacorminen und Syntropinen anschließen, während die *Hormurinae*, *Ischnurinae* und die aus diesen hervorgegangenen *Scorpioninae* wohl mit den Scorpiopsinen in näherer genetischer Beziehung stehen.

Die Subfamilie der Heteroscorpioninae mit nur einer Art ist bisher nur aus dem Süden Madagaskars bekannt. Der Besitz von nur je 2 Seitenaugen und das Fehlen der Tarsalloben läßt die Gruppe als verhältnismäßig tief stehend erscheinen.

Die Hemiscorpioninae mit nur 1 Gattung und 6 Arten bewohnen, ähnlich wie die Nebinen, jenes strittige Gebiet zwischen dem Südosten der paläarktischen und der äthiopischen Region: Socotra, Arabien und Mesopotamien, gehen aber einerseits auf das afrikanische Festland über (Somaliland, Erythräa), während sie andrerseits im Osten über Persien bis Beludschistan nachgewiesen sind.

Die Subfamilie der Urodacinae, durch Ausbildung der Tarsenendloben höher stehend als die 2 vorigen Gruppen, aber mit nur 2 Seitenaugen jederseits, ist auf das Festland von Australien beschränkt, wo sie in 2 Gattungen und 14 Arten entwickelt ist.

Die Hormurinae umfassen 2 Gattungen mit 12 Arten resp. Varietäten. Das Centrum ihrer Verbreitung liegt offenbar in der orientalischen Region (2 Gattungen, 8 Formen, davon 6 spezifisch). Von hier hat sich die eine Gattung, *Hormurus*, in ihren 2 Hauptarten weit in die verschiedenen australischen Subregionen (mit Ausnahme Neuseelands) verbreitet, während die andere, *Iomachus*, neben 3 vorderindischen Arten auch eine Zanzibar und das benachbarte Festland bewohnende Art enthält.

Die weit artenreichere Subfamilie der Opisthacanthinae (5 Gattungen, 33 Arten, 2 Varietäten) hat ihren Schwerpunkt mit 4 Gattungen und 30 Arten in der äthiopischen Region, wo sie etwa vom Äquator bis zur Südspitze des Kontinents reicht und auch in

einer spezifischen Art auf Madagascar vertreten ist. Die Gattung *Chiromachetes* (1 Art) und vereinzelte Formen der Gattung *Opisthacanthus* sind auch aus der orientalischen (*O. asiaticus*) und selbst aus der australischen Region (*O. daydori* von den Aru-Inseln) bekannt geworden. Fügen wir hinzu, daß schließlich auch eine sehr charakteristische *Opisthacanthus*-Art (*O. elatus*) im nördlichen Südamerika und auf den Antillen heimisch ist, so ergibt sich als Wahrscheinlichkeit, daß wir in eben dieser weit verbreiteten Gattung *Opisthacanthus* die ältere Stammgruppe der Subfamilie zu erblicken haben, die dann in der äthiopischen Region mit den Gattungen *Hadogenes* und *Cheloctonus* zu besonderer Ausbildung gelangt ist und auch die *Scorpioninae* aus sich hervorgehen ließ.

Die Subfamilie der Scorpioninae, durch wohl entwickelte Tarsalloben als höchste Ausprägung der Gruppe charakterisiert, umfaßt 4 Gattungen, 70 Arten und 16 Varietäten. Ihre geographische Verbreitung schließt sich eng an diejenige der Opisthacanthinen an, mit der Modalität hingegen, daß sie in der neuen Welt überhaupt nicht zur Entwicklung gekommen und daß sie mit einer Gattung (*Scorpio*) in das paläarktische Gebiet (5 Arten in Nord-Afrika, Syrien bis zum persischen Golf) übergreift. Auch bei dieser Subfamilie liegt das Centrum der Verbreitung in Afrika (3 Gattungen, 58 Arten resp. Varietäten), wobei die Gattung *Scorpio* vornehmlich dem Norden, die Gattung *Pandinus* dem äquatorialen (21 Formen vom 15.° n. Br. südlich bis Gabun und Deutsch Ost-Afrika), die Gattung *Opisthophthalmus* dem südlichen Teile (35 Arten und Varietäten, davon nur eine nördlich bis Deutsch Ost-Afrika) angehört, während Madagascar von ihnen nicht besiedelt wurde. In der orientalischen Region ist nur die eine Gattung *Heterometrus* mit 18 Arten und 7 Varietäten entwickelt und zwar vornehmlich in Vorderindien und Ceylon mit 20 Formen, während 7, ähnlich den Chaerilinen, im Osten bis Süd-China und zu den Philippinen, im Südosten bis Sumatra, Java und Borneo in die malayische Subregion vorgedrungen sind.

Die Gesamtverbreitung der Scorpione über die verschiedenen Regionen nach Familien, Subfamilien, wie nach Zahl der Gattungen und Arten findet sich in nebenstehender Tabelle nochmals übersichtlich zusammengestellt. Die erste Zahl der Kolumnen gibt die Zahl der in der betreffenden Region bekannten Gattungen, die zweite die der dort vorkommenden Arten und Varietäten an, wobei jedesmal daneben in Klammern die Zahl der für das Gebiet spezifischen Gattungen resp. Arten und Varietäten verzeichnet ist.

Übersichtstabelle der Scorpionen-Verbreitung.

	Äthiopische Region	Paläarktische Region	Orientalische Region	Australische Region	Nearktische Region	Neotropische Region
Buthidae						
Buthinae	11 (5); 95 (69)	5 (2); 62 (50)	8 (2); 45 (37)	3 (1); 8 (7)	—	1 (0); 1 (0)
Ananterinae	—	—	—	—	—	1 (1); 2 (2)
Tityinae	—	—	—	—	1 (0); 2 (1)	1 (0); 46 (45)
Centrurinae	—	—	—	—	1 (0); 20 (16)	1 (0); 12 (8)
Chactidae						
Megacorminae	—	—	—	—	2 (2); 3 (3)	—
Chactinae	—	1 (1); 1 (1)	—	—	—	4 (4); 29 (29)
Euscorpiinae	—	2 (2); 14 (14)	—	—	—	—
Chaerilinae	—	—	1 (1); 16 (16)	—	—	—
Vejovidae						
Syntropinae	—	—	—	—	1 (1); 1 (1)	—
Vejovinae	—	—	—	—	4 (4); 19 (19)	—
Caraboctoninae	—	—	—	—	—	2 (2); 6 (6)
Iurinae	—	1 (1); 1 (1)	—	—	—	—
Scorpiopsinae	—	—	1 (1); 13 (13)	—	—	—
Bothriuridae	—	—	—	1 (1); 1 (1)	—	6 (6); 16 (16)
Diplocentridae						
Diplocentrinae	—	—	—	—	1 (1); 3 (3)	2 (2); 5 (5)
Nebinae	2 (1); 4 (3)	1 (0); 1 (0)	—	—	—	—
Scorpionidae						
Heteroscorpioninae	1 (1); 1 (1)	—	—	—	—	—
Hemiscorpioninae	1 (0); 5 (5)	1 (0); 1 (1)	—	—	—	—
Urodacinae	—	—	—	2 (2); 14 (14)	—	—
Hormurinae	1 (0); 1 (1)	—	2 (0); 8 (6)	1 (0); 4 (2)	—	—
Ischnurinae	4 (3); 30 (30)	—	2 (1); 2 (2)	1 (0); 1 (1)	—	1 (0); 1 (1)
Scorpioninae	3 (2); 57 (57)	1 (0); 5 (5)	1 (1); 25 (25)	—	—	—
Summa:	23 (12); 193 (166)	12 (6); 85 (72)	15 (6); 109 (99)	8 (4); 28 (25)	10 (8); 48 (43)	19 (15); 118 (112)

Die zoogeographischen Regionen der Scorpione.

1. Äthiopische Region.

Die äthiopische Region, etwa in der von WALLACE angenommenen Begrenzung, ist bei weitem die reichste von allen inbezug auf die Zahl der hier vorkommenden Genera und Arten. Von letztern zähle ich mit Einschluß der Varietäten 193 (davon 166 spezifisch), die sich auf 23 Genera verteilen, von denen 12 spezifisch sind. Trotz dieses Artenreichtums sind von den 22 von mir unterschiedenen Subfamilien nur 7 vertreten, von den 6 Familien 3, nämlich die Buthiden. Diplocentriden und Scorpioniden. während die Chactiden, Vejoviden und Bothriuriden völlig vermißt werden.

Die Nordgrenze der Region wird von POCOCK auf den 15.° n. Br. angesetzt. also erheblich südlicher. als WALLACE dieselbe angenommen hat. Diese Amendierung POCOCK's hat zweifellos insofern ihre Berechtigung, als der 15. Breitengrad als die Nordgrenze gewisser spezifisch äthiopischer Formen. wie namentlich der Gattung *Pandinus*, aber auch der *Parabuthus*, *Babycurus*, *Opisthacanthus* etc. angesehen werden muß. Als Südgrenze der paläarktischen Fauna darf jene Linie indes keineswegs gelten, da zahlreiche Formen infolge des kontinuierlich viel weiter nach Süden und Südosten sich erstreckenden Wüstengebiets augenscheinlich keinerlei Hindernis in ihrem Vordringen nach Süden gefunden haben und somit nicht nur ganz Arabien, sondern auch die Westküste des Roten Meeres bis zum Somaliland. ja z. T. selbst bis Deutsch Ost-Afrika besiedelten.

Die Familie der Buthiden ist nur in der Subfamilie der *Buthinae*, in dieser aber mit 11 Gattungen (davon 5 spezifisch) und 95 Arten resp. Varietäten (davon 69 spezifisch) vertreten. Ein großer Teil von diesen, zu den Gattungen *Buthus* und *Butheolus* gehörend, muß als jüngere Invasion vom Norden her angesehen werden; auch die beiden spezifischen Gattungen *Microbuthus* und *Nanobuthus* am äußersten Westufer des Golfs von Aden dürften vielleicht dieser Gruppe der Nordformen angehören, die nur in einigen versprengten *Buthus*-Arten (vgl. S. 335) fast die Südspitze des Kontinents erreicht. Eine zweite Gruppe von Gattungen ist ausschließlich auf den äquatorialen Teil des Gebiets beschränkt. so namentlich die Gattungen *Babycurus* (mit 8 Arten. davon eine auch auf Madagascar) und *Lychas* (2 Arten), eine dritte vornehmlich auf den

Süden, als deren Hauptvertreter die Gattung *Uroplectes* mit 26 Arten und Varietäten zu gelten hat, von denen nur 8 auf das äquatoriale Gebiet (eine nördlich bis zum Somaliland) entfallen. Die Gattung *Parabuthus*, die im äquatorialen Afrika nur spärlich vertreten ist, findet sich sowohl im Norden (Somaliland, Süd-Arabien), wie im äußersten Süden in einer ganzen Reihe von Arten entwickelt, dürfte aber doch den Schwerpunkt ihres Verbreitungsbezirks im Caplande haben. Die Gattung *Odonturus* endlich ist in einer Art von Ost-Afrika, in einer andern von Madagascar bekannt, während der kosmopolitische *Isometrus maculatus* fast die gesamte Region bis etwa zum Äquator im Norden okkupiert hat.

Aus der Familie der Diplocentridae ist nur die Subfamilie der *Nebinae* in 2 Gattungen und 5 Formen im Nordostgebiet der Region vertreten, von wo sie mit 1 Art bis Syrien und Palästina ins paläarktische Gebiet übergreift.

Die Familie der Scorpioniden wetteifert mit der Familie der Buthiden im Reichtum der Formen. 3 der 5 vertretenen Subfamilien spielen allerdings nur eine untergeordnete Rolle: So die *Hemiscorpioninae* (fast spezifisch) mit 5 Arten im Gebiete der Nebinen, mit Einschluß des Somalilandes und der Westküste des Roten Meeres, die *Heteroscorpioninae* mit 1 Art in Madagascar und die vorwiegend orientalischen *Hormurinae* ebenfalls mit nur 1 Art im äquatorialen Ost-Afrika. Um so artenreicher erweisen sich die beiden Unterfamilien der *Ischnurinae* und der *Scorpioninae*. Erstere umfaßt 4 Gattungen (davon 3 spezifisch) mit 30 Arten und Varietäten, letztere 3 Gattungen (davon 2 spezifisch) mit 57 Arten resp. Varietäten. Von den *Ischnurinae* ist die Gattung *Cheloctonus* (4 Arten) ganz, die Gattung *Hadogenes* (15 Formen) fast ganz auf Süd-Afrika beschränkt (nur 1 Art am Congo, 1 auf Madagascar); *Ischnurus* mit 1 Art bewohnt als Relictenform nur Zanzibar, die Seychellen und Round Island bei Mauritius, während die Gattung *Opisthacanthus* mit 10 Formen über die ganze Region mit Einschluß Madagaskars vom Caplande (5 Formen) bis zum Congo und zur Massai-Steppe verbreitet ist. Von *Scorpioninae* ist die vorwiegend paläarktische Gattung *Scorpio* nur in 1 Art am Tanganyka vertreten; von den 2 spezifischen Gattungen *Pandinus* und *Opisthophthalmus* erscheint die erstere mit 21 Arten und Varietäten als die Charaktergruppe des äquatorialen Afrika vom 15.° n. Br. (auch im südlichen Arabien, wenn auch spärlich) südlich bis zum Congo und Deutsch Ost-Afrika, während die letztere mit 35 Formen, abgesehen von einer einzigen bis

Deutsch Ost-Afrika nach Norden reichenden Art, ganz ausschließlich dem Süden des Kontinents angehört.

Überblicken wir noch einmal die gewonnenen Resultate im Zusammenhange, so ergibt sich, daß, abgesehen von *Isometrus maculatus*, nur verhältnismäßig wenige Gattungen und keine einzige Art annähernd gleichmäßig das ganze Gebiet oder doch einen größern Teil desselben bewohnen, wie etwa die Gattungen *Parabuthus* und *Opisthacanthus*, daß vielmehr mit genügender Schärfe 4 zueinander nur geringe Beziehungen aufweisende Subregionen unterschieden werden müssen. Die 1. Subregion darf wohl als das Gebiet der jüngsten Invasion vom Nordosten her, zusammen mit einer Reihe nur hier erhalten gebliebener Relicte, aufgefaßt werden. Es umfaßt die Küsten des Roten Meeres mit Einschluß der ganzen Südküste Arabiens und das Somaliland. Die beiden Subfamilien der *Nebinae* und der *Hemiscorpioninae* sind für sie spezifisch, ebenso die Gattungen *Nanobuthus* und *Microbuthus*; artenreich tritt namentlich die Gattung *Buthus* auf (17 Formen, davon 5 auch paläarktisch), woneben dann noch die Gattung *Butheolus* charakteristisch ist. Die im Gebiete vorkommenden *Pandinus*- und *Parabuthus*-Arten gehören besondern Sektionen dieser Gattungen an.

Die 2. Subregion ist die des äquatorialen Afrikas. Sie geht namentlich im Osten in die soeben charakterisierte Subregion über und reicht im Süden etwa bis zum 10. oder 15.° südl. Breite. Im Westen dürfte die Nordgrenze etwa unter dem 15.° n. Breite zu suchen sein. An charakteristischen Gattungen, die sowohl im Osten wie im Westen dieses großen centralen Gebiets sich finden, sind in erster Linie die Gattungen *Babycurus* und *Lychas* unter den Buthiden, *Opisthacanthus* und spezifische Formen der *Pandinus* unter den Scorpioniden zu nennen, während die Gattungen *Odonturus*, *Iomachus* und *Ischnurus* auf die Ostküste beschränkt sind, ohne dadurch eine weitere Teilung in ein West- und ein Ostgebiet begründen zu können.

Für Süd-Afrika, als der 3. Subregion, ist unter den Buthiden vor allem die artenreiche Gattung *Uroplectes*, aber auch eine Fülle von *Parabuthus*-Formen hervorzuheben; von Scorpioniden treten vor allem die Gattungen *Hadogenes*, *Opisthophthalmus* und *Cheloctonus* in reicher Entwicklung auf, von denen letztere spezifisch, während die *Pandinus*-Arten völlig vermißt werden.

Als 4. Subregion ist Madagascar zu betrachten. Bisher sind 7 Gattungen von dieser Insel bekannt geworden, von denen *Grosphus*

(mit 6 Arten) und *Heteroscorpion* (1 Art) spezifisch. Neben *Grosphus* sind an Buthiden noch beobachtet der auch in Ost-Afrika verbreitete *Uroplectes fischeri*, wie von den beiden ebenfalls ost-afrikanischen Gattungen *Odonturus* und *Babycurus* je 1 Art. *Buthus*- und *Parabuthus*-Formen, beides wohl die jüngsten Ausprägungen der Buthiden-Familie, fehlen ganz. Von Scorpioniden ist außer *Heteroscorpion* nur die ältere Subfamilie der *Ischnurinae* durch je eine spezifische Art der Gattungen *Opisthacanthus* und *Hadogenes* vertreten. Im allgemeinen wird man also wohl sagen können, daß die Scorpionenfauna Madagascars der Hauptsache nach der ältesten Besiedlungsquote des Kontinents angehört, die heute in den äußersten Süden resp. Südosten zurückgedrängt ist. Die Trennung der Insel fand statt, ehe die höchst organisierten Typen der beiden Hauptfamilien, die *Buthus* und *Parabuthus* einerseits, die *Pandinus*- und *Opisthophthalmus* andrerseits, zur Entwicklung gelangt waren, und die Trennung war lang genug, um aus den überkommenen ältern Charakterformen jener Familien neue eigenartige Gattungen und Arten — die *Grosphus*, den *Odonturus baroni* in der Familie der Buthiden, den *Heteroscorpio*, die spezifischen *Hadogenes* und *Opisthacanthus* in der Familie der Scorpioniden — entstehen zu lassen.

Von den Seychellen und Mauritius ist nur der ost-afrikanische *Ischnurus* und je eine spezifische *Lychas*-Art bekannt, woraus wohl die Zugehörigkeit zur äquatorialen Subregion zu folgern wäre.

Ein Übergreifen der äthiopischen Fauna in das paläarktische Gebiet werden wir so lange nur in sehr bescheidenem Maße annehmen dürfen, als sich die S. 346 vertretene Auffassung aufrecht erhalten läßt, daß die eigenartige Fauna unserer 1. Subregion im Nordosten des Gebiets im wesentlichen eine jüngere Invasion vom Norden und Nordosten her darstellt, daß also die hier angetroffenen Formen, soweit sie in die paläarktische Region hinein sich erstrecken, nicht nach Norden vorgedrungene äthiopische, sondern nach Süden vorgeschobene oder zurückgedrängte paläarktische Typen sind. Nur von den Gattungen *Nebo*, *Hemiscorpius* und namentlich *Scorpio* ist vielleicht eine Wanderung in umgekehrter Richtung, aus der äthiopischen Region nach Norden, anzunehmen.

Die paläarktische Region.

Die paläarktische Region, obgleich viel artenärmer als die äthiopische, zeigt insofern eine größere Mannigfaltigkeit, als von den 6 Familien der Scorpione nicht weniger als 5 in ihr vertreten

sind mit im ganzen 7 Subfamilien, von denen 2 spezifisch. Die Zahl der Gattungen beträgt 12 (davon 6 spezifisch), die der Arten und Varietäten in toto 85 (davon 72 spezifisch).

Die Nordgrenze der Scorpionen-Verbreitung in der paläarktischen Region liegt gegenwärtig zwischen dem 45. und 49.° n. Br. in einer vielfach geschlängelten Linie, die sich von Süd-Frankreich und dem Südhange der Alpen über die Karpathen, den Kaukasus und das Nordufer des Kaspisees nach Turkestan, der Mongolei und Mandschurei erstreckt: doch sind es nur einzelne Formen, welche den 40. Breitengrad nach Norden überschreiten. Als Südgrenze haben wir im Westen, wie schon hervorgehoben, etwa den 15.° n. Br. anzusehen, während in Asien im allgemeinen der 25. Breitengrad hierfür gelten mag, abgesehen natürlich von dem weit nach Norden vordringenden Zipfel der orientalischen Region im Westen des Himalaya, der indes, wie weiter unten auszuführen, in erheblichem Maße paläarktische Formen in sich aufgenommen hat.

Die bei weitem gewaltigste Entwicklung haben in der paläarktischen Region die Buthiden in der allein in Betracht kommenden Subfamilie der *Buthinae* erfahren, die in ihr mit 5 Gattungen (davon 2 spezifisch) und 62 Arten resp. Varietäten (davon 50 spezifisch) vertreten ist. Von diesen gehören nicht weniger als 51 Formen der Gattung *Buthus* selbst an, deren eigentliches Centrum hier, und zwar speziell im mittlern Gebiet, von Kleinasien bis Turkestan und Belutschistan, (mit 37 Formen) zu suchen ist. Im äußersten Westen des Gebiets sind nur einige wenige Arten vertreten, die z. T. hier über die Südgrenze hinausgehen und bis zum Senegal, ja bis Kamerun gefunden werden. Noch artenärmer ist der äußerste Osten, wo in den weiten Gebieten der Mongolei, der Mandschurei, des nördlichen China und Korea bisher nur der eine *B. martensi* beobachtet wurde. Im Südosten sowohl wie im Süden des Gebiets dringen die paläarktischen *Buthus*-Formen weit in fremde Regionen ein, so 4 Arten und Varietäten in das vorderindische Gebiet, wo außerdem noch 11 spezifische Formen vorkommen; in gleicher Weise aber auch in das äthiopische Gebiet (Süd-Arabien, Erythräa, Somaliland), wo neben 5 paläarktischen Formen noch 12 spezifische verbreitet sind. Einzelne Arten, wie z. B. *B. australis* L., sind mit ihren Varietäten vom Senegal bis Belutschistan und Vorderindien beheimatet. Neben der Gattung *Buthus* spielen die übrigen Buthinen nur eine durchaus untergeordnete Rolle. So die Gattungen *Anomalobuthus*, *Liobuthus* und *Hemibuthus*, die nur mit je 1 Art im centralen

Teile des Gebiets auftreten, erstere beiden für die Region spezifisch, letztere mit einer zweiten Art nach Vorderindien übergreifend. Eine etwas reichere Formentwicklung zeigt nur noch die Gattung *Butheolus*, die sich in ihrem Verbreitungsgebiet z. T. an das der Gattung *Buthus* anschließt. Im Centrum der Region sind bisher 8 Formen (2 Arten, 6 Varietäten) gefunden, von wo die Gattung in 3 spezifischen Arten nach Vorderindien, in 4 Arten nach Süd-Arabien und Socotra vorgedrungen ist.

Aus der Familie der Chactiden ist die Subfamilie *Chactinae* bisher nur durch die spezifische Gattung *Calchas* mit 1 Art aus Südwest-Transkaukasien bekannt geworden. Reicher entwickelt sind die für die Region spezifischen *Euscorpiinae* mit 2 Gattungen und 14 Formen. Ihre Verbreitung ist fast ganz auf das südliche Europa und das westlichste Asien bis zum Kaukasus beschränkt. Aus Algier kennen wir nur eine dieser Formen, aus Ägypten und Syrien keine.

Die Familie der Vejoviden ist vertreten durch die spezifische Subfamilie der *Iurinae* mit nur 1 Gattung und Art, deren Verbreitung auf Griechenland, Kreta und Kleinasien beschränkt ist.

Von Diplocentriden dringt nur die arabische Gattung *Nebo* mit einer Art in das paläarktische Gebiet (Syrien, Palästina) vor.

Auch die Familie der Scorpioniden weist nur wenige Formen auf. Gleich der Gattung *Nebo* ist auch die Gattung *Hemiscorpius* (Subfamilie *Hemiscorpioninae*) in 2 Arten von Arabien nach Norden in die Region eingedrungen, die eine bis Mesopotamien (Bagdad), die andere bis Ost-Persien und Belutschistan. Die Subfamilie der *Scorpioninae* tritt ebenfalls nur in einer Gattung (*Scorpio*) mit 7 Formen auf, und zwar vornehmlich im Süden des Westgebiets der Region, d. h. in ganz Nord-Afrika, sodann in Syrien und am persischen Golf. Es ist wohl nicht zu gewagt, wenn wir im Hinblick auf diese Befunde die gesamten Vertreter der Scorpioniden nebst dem der Diplocentriden als aus der äthiopischen Region eingewanderte, dem paläarktischen Gebiet ursprünglich fremde Typen in Anspruch nehmen.

Will man das Gesamtgebiet der paläarktischen Region in Subregionen zerlegen, so folgt aus dem Vorstehenden, daß zunächst von einer nord-europäischen und einer chinesisch-japanischen Subregion der Wallace'schen Einteilung inbezug auf die Scorpione nicht die Rede sein kann. Aus Japan sind überhaupt keine Scorpione bekannt (abgesehen von dem kosmopolitischen *Isometrus maculatus* auf den Liukiu-Inseln und dem wahrscheinlich ver-

schleppten *Lychas mucronatus*), und im mandschurisch-chinesischen Gebiet ist nur eine einzige *Buthus*-Art verbreitet, die sich eng an ähnliche Formen der sibirischen Subregion anschließt, also als Derivat derselben anzusehen ist. Eine verhältnismäßig gute Scheidung zeigen dagegen das sibirische und das Mittelmeergebiet, wenn auch in erheblich anderer Umgrenzung, als WALLACE sie gibt.

Als wesentlichste Charakterform der Mittelmeersubregion sind die *Iurinae*, die *Euscorpiinae* und auch die *Chactinae* hervorzuheben. Da diese im wesentlichen nur Süd-Europa und Kleinasien bis zum Kaukasus bewohnen und im nördlichsten Afrika (Algier) nur in einer Art auftreten, so dürfen wir als Mittelmeergebiet nur die schmale Zone vom 45. bis etwa zum 36.° n. Br. und bis 50.° östl. L. von Greenwich in Anspruch nehmen, während die central-asiatisch-sibirische Subregion, entsprechend dem die gesamte Ostfeste durchziehenden Wüsten- und Steppengürtel, von der Mongolei im Osten durch Central-Asien, Persien, Arabien, Syrien, auch ganz Nord-Afrika bis zum 15.° n. Br. umfassen dürfte. Charakterisiert ist dieses ausgedehnte Areal fast ganz ausschließlich durch die excessive Entwicklung der *Buthinae*, von deren 5 Gattungen nur eine einzige, und auch diese nur mit 2 Arten (*Buthus occitanus*, *B. gibbosus*), dem Mittelmeergebiet in dem von mir angenommenen Umfange angehört.

Über das weitere Vordringen namentlich der Buthiden-Gattungen *Buthus* und *Butheolus* in die äthiopische wie in die orientalische Region (Vorderindien) wurde schon S. 350 berichtet. In gleicher Weise habe ich S. 351 das Vorkommen von *Nebo*, *Hemiscorpius* und *Scorpio* in den Südgebieten der Region auf ein Vordringen aus der äthiopischen Region zu erklären versucht. An ein Übergreifen der orientalischen Region in die paläarktische darf man vielleicht bei der Gattung *Hemibuthus* denken, welche als nahe Verwandte der orientalischen Gattung *Lychas* wohl mit dieser gleichen Ursprungs ist, zumal sie außer im Grenzgebiete der sibirischen Subregion (Ost-Persien, Belutschistan) auch noch im eigentlichen Vorderindien gefunden wird.

Die orientalische Region.

Die orientalische Region besitzt in der von WALLACE angenommenen Ausdehnung 4 Familien der Scorpione in 6 Unterfamilien, von denen 2 spezifisch. Die Zahl der Gattungen beträgt 15 (davon 6 spezifisch), die der Arten und Varietäten 109 (davon 99 spezifisch). Diplocentriden und Bothriuriden fehlen.

Wie in der paläarktischen Region, so ist auch in der orientalischen die Familie der Buthiden bei weitem am formenreichsten, mit 8 Gattungen (davon 2 spezifisch) und 45 Arten resp. Varietäten (davon 37 spezifisch). Die Gattungen *Buthus* und *Butheolus*, die im ganzen mit 18 Formen vertreten sind, erscheinen als Eindringlinge aus dem Osten, die bisher nur das Festland von Vorderindien (mit Ausschluß Ceylons) und namentlich dessen nordwestliche Gebiete besiedelt haben. Als spezifische Vertreter der Buthinae dagegen haben wir die 3 nahe verwandten Genera *Hemibuthus*, *Lychas* und *Isometrus* anzusehen, obgleich keine derselben auf die Region völlig beschränkt ist. Alle 3 haben den Schwerpunkt ihrer Verbreitung ebenfalls in Vorderindien und zwar *Hemibuthus* mit 1, *Lychas* mit 6 und *Isometrus* mit 5 Arten. Letztere Gattung tritt auch mit 2 Arten in Ceylon, mit 2 andern im Malayischen Archipel auf, von denen die eine (*I. maculatus*) von hier aus eine fast kosmopolitische Verbreitung gefunden hat. *Lychas* hingegen fehlt auf Ceylon, verbreitet sich aber in 5—6 Arten ebenfalls über den Malayischen Archipel, südlich bis Flores, und zugleich in 4 Formen auf das hinterindische Festland bis nach China hinein; 2 dieser Formen sind mit solchen des Malayischen Archipels identisch. Neben einer in Hinterindien, auf den Sunda-Inseln und Celebes verbreiteten afrikanischen *Uroplectes*-Art (*U. occidentalis*), die wahrscheinlich nur verschleppt ist, beherbergt die Region an Buthinen dann nur noch die beiden archaistischen, auf Ceylon beschränkten Gattungen *Charmus* und *Stenochirus* mit je 1 Art. Sie erscheinen als Relicte eines alten Buthinen-Typus, der nur noch in Australien einen weitern Vertreter (*Isometroides*) besitzt.

Die Familie der Chactiden ist durch die eigenartige, nur hier zur Entwicklung gelangte und den paläarktischen *Euscorpiinae* entsprechende Gruppe der *Chaerilinae* mit nur 1 Gattung und 16 Formen vertreten. Wie schon S. 340 ausgeführt, dürfte das eigentliche Heimatgebiet der Subfamilie am Südhange des Himalaya zu suchen sein, von wo sie in das Innere Vorderindiens, aber auch nach Malacca (2 Arten), den Sunda-Inseln (4 Arten), Philippinen und Celebes (1 Art) vorgedrungen ist.

Eine ganz ähnliche Verbreitung zeigen die Vertreter der Vejoviden, die ebenfalls der Region eigentümlichen, den *Iurinae* des paläarktischen Gebiets an die Seite zu stellenden *Scorpiopsinae*, mit 1 Gattung und 13 Formen. Sie sind im allgemeinen ihrer Ursprungsstätte am Südhange des Himalaya ungleich treuer geblieben

als die Chaerilinen: nur 1—2 Arten sind bis zum Plateau von Dekhan, eine östlich bis Assam gefunden worden.

Die Familie der Scorpioniden ist durch die 3 Subfamilien der *Hormurinae*, *Ischnurinae* und *Scorpioninae* vertreten. Die *Hormurinae*, die in der äthiopischen Region nur durch eine einzige ostafrikanische Art repräsentiert sind, dürften in der orientalischen Region ihre eigentliche Heimat haben. Die eine ihrer beiden Gattungen (*Iomachus*) ist mit 4 Formen auf Vorderindien beschränkt; die andere — *Hormurus* — gehört mehr dem Osten an, indem sie in 2 Arten und verschiedenen Varietäten Malacca, die Sunda-Inseln, Philippinen, z. T. auch Hinterindien und Celebes besiedelt hat, von wo sie dann, wie später zu besprechen, in die australische Region übergreift. Von *Ischnurinae* kennen wir nur den *Chiromachetes fergusoni* von Vorderindien sowie eine vermutlich aus Süd-Afrika verschleppte, weil hier häufige *Opisthacanthus*-Art (*O. asiaticus* Keys.) mit dem zweifelhaften Fundorte „Ostindien".

Eine wesentlich reichere Formentfaltung bietet dann schließlich die Subfamilie der *Scorpioninae* mit der einzigen, aber durchaus spezifischen Gattung *Heterometrus* in zusammen 25 Arten und Varietäten. Von diesen Formen kommen 20 auf Vorderindien und Ceylon (und zwar 4 auf Ceylon, davon 1 spezifisch), 7 auf Hinterindien und die Sunda-Inseln (2 derselben gemeinschaftlich mit Vorderindien, 2 für Hinterindien, 2 für die Sunda-Inseln spezifisch, 1 für beide Gebiete gemeinschaftlich). Nur eine dieser Arten, die auch in Hinterindien bis Süd-China verbreitet ist, dringt südlich bis Borneo und zu den Philippinen, nicht aber bis Celebes vor.

Aus dem vorstehend geschilderten Gesamtbefunde ergibt sich daß zunächst die vorderindische Subregion mit 78 von im ganzen 109 Formen bei weitem den Löwenanteil der Fauna enthält und durch eine ganze Reihe von Gattungen, die nur in ihr, nicht aber auch in den übrigen Subregionen auftreten, wohl charakterisiert ist. Es sei in dieser Hinsicht nur auf die Gattungen *Hemibuthus*, *Scorpiops*, *Chiromachetes*, *Iomachus* wie auf die nur bis hierher vordringenden *Buthus*- und *Butheolus*-Formen hingewiesen.

Die ceylonische Subregion erscheint demgegenüber außerordentlich artenarm, indem sie im ganzen nur 8 Formen beherbergt, von denen allerdings 2 zu spezifischen Gattungen (*Charmus*, *Stenochirus*) gehören, während der Rest sich auf die Gattungen *Isometrus* (2 spezifische Arten) und *Heterometrus* (4 Arten, 1 spezifisch) verteilt. Man wird also wohl sagen können, daß die ceylonische Sub-

region einerseits durch die spezifische Ausprägung gewisser alter Formen (*Charmus, Stenochirus, Isometrus*) und durch das Fehlen einer ganzen Reihe vorderindischer Charakter-Gattungen ausgezeichnet ist, während andrerseits in jüngerer Zeit die später zur Entwicklung gelangte Scorpioninen-Gattung *Heterometrus* durch ihr Übergreifen auf Ceylon die Eigenart dieser Inselfauna zu verwischen beginnt.

Eine Trennung des Ostgebiets in eine indo-chinesische und eine indo-malayische Subregion ist nicht durchzuführen, da, abgesehen von dem zweifelhaften *Opisthacanthus asiaticus*, sämtliche 6 Gattungen dieses Ostgebiets in beiden Subregionen vertreten sind und höchstens einige für jede derselben spezifische Arten aufgezählt werden könnten. Von der vorderindischen Subregion ist dieses Gebiet der Hauptsache nach nur durch das Fehlen zahlreicher Gattungen unterschieden, nicht aber durch das Auftreten neuer, da selbst von der noch am meisten in Frage kommenden Gattung *Hormurus* eine Art von Vorderindien beschrieben wurde. Wie die *Chaerilus* und *Scorpiops* von den Südhängen des Himalaya nach Süden und Südosten ausstrahlen, so auch erscheinen die wenigen östlichen Formen der Gattungen *Lychas, Isometrus, Heterometrus* als die vorgeschobenen Posten von Formengruppen, die im vorderindischen Gebiet ihre eigentliche Heimat haben. Nur die Gattung *Hormurus* dürfte, wie gesagt, hiervon eine Ausnahme machen, während das Vorkommen des *Uroplectes occidentalis* vermutlich auf bloße Verschleppung zurückzuführen ist. Im allgemeinen haben jene vorgeschobenen Posten die Grenzen der orientalischen Region noch nicht überschritten, so namentlich nicht die *Scorpiops* und *Heterometrus*, während die geologisch ältern Gruppen der *Lychas, Isometrus* und *Hormurus* zugleich auch das Material lieferten, aus dem sich ein wesentlicher Bestandteil der australischen Fauna entwickelte.

Über das Eindringen der paläarktischen Fauna in die Westgebiete der orientalischen Region wurde bereits S. 350 ff. berichtet; als reziproke Erscheinung ist vielleicht das Auftreten der Gattung *Hemibuthus* in Belutschistan und Ost-Persien in Anspruch zu nehmen. Beziehungen zur äthiopischen Region sind, abgesehen von den durch die paläarktische Fauna auf dem Landwege vermittelten, nur spärlich vorhanden. Das Auftreten der Gattungen *Lychas, Uroplectes, Opisthacanthus* und *Iomachus* in beiden Gebieten ist hierbei in Betracht zu ziehen. Wo in diesen Fällen nicht einfache Verschleppung (*Uroplectes, Opisthacanthus, Iomachus?*) in Frage kommt, handelt es

sich um eine alte, jedenfalls schon seit langen geologischen Zeiten über die gesamte Ostfeste verbreitete Formengruppe (*Lychas*).

Die australische Region.

Die australische Region ist bei weitem die formenärmste. Vertreten sind in ihr die 3 Familien der Buthiden, Bothriuriden und Scorpioniden mit 5 Subfamilien (davon 1 spezifisch), 8 Gattungen (4 spezifisch) und 28 Arten resp. Varietäten (davon 25 spezifisch).

Von den 3 Gattungen der *Buthinae* entstammen 2 — *Lychas* und *Isometrus* — augenscheinlich der orientalischen Region, treten aber in wohl charakterisierten spezifischen Arten auf, und zwar *Lychas* mit 3 Arten auf dem Festlande, mit 2 (davon 1 spezifisch) auf den Viti-Inseln, *Isometrus* mit 1 Art auf dem Festlande, mit einer — dem kosmopolitischen, vielleicht ebenfalls auf dem Festlande vorkommenden *I. maculatus* — auf den Südseeinseln. Die 3. Gattung, *Isometroides*, scheint mit 2 Arten dem Nordosten des festländischen Australien anzugehören; sie ist durchaus spezifisch, dürfte sich aber an die ceylonischen Relicte *Charmus* und *Stenochirus* anschließen.

Von Bothriuriden, dieser eigenartigen, im übrigen auf Südamerika beschränkten Familie, findet sich in Australien, und zwar im Süden wie auch auf Van Diemensland, die spezifische Gattung *Cercophonius* mit einer Art, die zu der chilenischen Gattung *Centromachetes* nähere Beziehungen zeigt.

Die Scorpioniden sind durch die 3 Subfamilien der *Hormurinae*, *Ischnurinae* und *Urodacinae* vertreten. Auch hier sind die Repräsentanten der erstgenannten Subfamilie, die Arten der Gattung *Hormurus*, auf Einwanderung aus der orientalischen Region zurückzuführen, zumal die sowohl auf dem Festlande wie weithin auf den Inseln der Südsee und in der papuanischen Subregion anzutreffenden Formen nicht einmal als Arten, sondern höchstens z. T. als Varietäten von den orientalischen Formen zu trennen sind. Der einzige Vertreter der *Ischnurinae*, *Opisthacanthus daydoci* von den Aru-Inseln, dürfte, gleich dem *Opisthacanthus elatus* Südamerikas, als letztes Relict einer ehemals fast kosmopolitischen Gattung in Anspruch zu nehmen sein, und nur die höchst abweichend gebaute, ganz auf das Festland Australiens beschränkte Subfamilie der *Urodacinae* mit 14 in den 2 Gattungen *Urodacus* und *Hemihoplopus* vereinigten Arten, kann als spezifische Neubildung der Region betrachtet werden.

Überblicken wir noch einmal die soeben zusammengestellten

Daten, so ergibt sich zunächst, daß nur auf dem Festlande von Australien eine selbständige und mit ihren 21 Arten auch einigermaßen reiche Fauna zur Entwicklung gelangt ist. Die Gesamtfauna setzt sich zusammen einmal aus Formen, die nur durch lang andauernde Isolierung bis zu dem erreichten Grade der Eigenart gelangen konnten, wie die Gattungen *Urodacus*, *Hemihoplopus* und *Isometroides*, die Arten der Gattungen *Lychas* und *Isometrus*; sodann aus Relicten von ehemals augenscheinlich allgemein verbreiteten Gruppen, die nur hier, nicht aber auch (oder doch kaum) in der orientalischen Region sich erhalten haben, wie *Cercophonius squama* und *Opisthacanthus daydovi*; endlich aber aus Formen, die vermutlich erst in neuerer Zeit über die papuanische Inselwelt auf das Festland einwanderten und spezifisch noch nicht von den orientalischen Stammarten geschieden sind, wie die *Hormurus*.

Nur diese letztere Gattung ist es, welche, zusammen mit *Opisthacanthus daydovi*, die spärliche, auf 4 Formen beschränkte Fauna Neuguineas und der übrigen nord-australischen Inseln ausmacht. Fast genau das Nämliche gilt inbezug auf die polynesische Inselwelt, die, abgesehen von 2 auf den Viti-Inseln beobachteten *Lychas*-Arten, nur den *Hormurus australasiae* und den kosmopolitischen *Isometrus maculatus* zu beherbergen scheint. Beide Gebiete können also bei der Gleichartigkeit ihres Faunenbildes nicht voneinander getrennt werden, wie denn auch die Wallacesche Linie bei der offenbaren Provenienz der papuanischen Formen aus dem malayischen Archipel für die Ordnung der Scorpione keine Bedeutung hat.

Von Neuseeland ist nur der — jedenfalls dorthin verschleppte — *Lychas mucronatus* bekannt geworden.

Außer den bereits dargelegten Beziehungen zur orientalischen Region sind direkte Beziehungen zu andern Regionen nicht nachzuweisen, da das Vorkommen von *Opisthacanthus daydovi* und *Cercophonius squama* schwerlich in diesem Sinne gedeutet werden kann.

Die nearktische Region.

Die nearktische Region in der von mir angenommenen Begrenzung ist ebenfalls verhältnismäßig artenarm, indem sie in 4 Familien mit 6 Subfamilien (davon 3 spezifisch) im ganzen nur 10 Genera (davon 8 spezifisch) mit zusammen 48 Formen (davon 43 spezifisch) aufweist. Charakteristisch für die Region ist das völlige Fehlen der Buthinen wie der Bothriuriden und Scorpioniden.

Ihre Nordgrenze dürften die Scorpione in Nordamerika im Osten etwa um den 35.° n. Br. erreichen (Carolina), während dieselbe im Westen (Californien, Nevada, Utah) sich um einige Grade nach Norden verschiebt. Schwieriger ist, wie noch unten näher auszuführen, die südliche Grenze der Region zu bestimmen; bei den obigen Zahlenangaben habe ich als solche die Landenge von Panama zugrunde gelegt.

Aus der Familie der Buthiden ist fast nur die Subfamilie der *Centrurinae* vertreten und zwar mit ihrer einzigen Gattung *Centrurus* in 20 Arten resp. Varietäten, von denen 16 für das Gebiet spezifisch sind. Die Gattung besitzt hier das Centrum ihrer Verbreitung. Die Subfamilie der *Tityinae* dürfte kaum als ursprünglich heimisch zu betrachten sein, da, abgesehen von einem recht zweifelhaften *T. floridanus* BANKS, nur der auch auf Haiti vorkommende und hier wahrscheinlich beheimatete *T. crassimanus* bisher im Gebiete (Mexico) gefunden wurde.

Von Chactiden kommt nur die spezifische Subfamilie der *Megacorminae* mit den 2 Gattungen *Megacormus* und *Plesiochactas* (in zusammen 3 Arten) in Betracht; sie ist auf Mexiko beschränkt.

Reicher entwickelt ist die Familie der Vejoviden mit den beiden auf die Region beschränkten Subfamilien der *Syntropinae* und *Vejovinae*. Erstere, für die californische Subregion charakteristisch, enthält allerdings nur eine Gattung und Art; letztere aber ist mit 4 Gattungen und 19 Formen reicher entfaltet als irgend eine andere Subfamilie der Vejoviden. Eins dieser 4 Genera — *Uroctonus* — ist bisher ebenfalls nur in Californien gefunden worden, doch weist ihr gleichzeitiges Auftreten in Guatemala darauf hin, daß es auch in Mexico kaum fehlen wird. *Hadrurus*, *Vejovis* und *Anuroctonus* sind über beide Subregionen verbreitet.

Von Diplocentriden, und zwar speziell aus der Subfamilie der *Diplocentrinae*, sind bisher nur 2—3 Arten bekannt geworden, die der von mir S. 342 im engern Sinne gefaßten Gattung *Diplocentrus* angehören und ebenfalls in beiden Subregionen vertreten sind.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die 4 Subregionen von WALLACE für Scorpione so gut wie keine Gültigkeit haben, wenn man nicht etwa die arktische durch das völlige Fehlen, die atlantische durch die auffallend große Armut der Scorpionenformen — nur das den Antillen sich anschließende Florida zeigt eine etwas reichere Formenentwicklung — charakterisieren will.

Die californische Subregion könnte höchstens durch den Besitz der Gattung *Syntropis* und das Fehlen der *Megacorminae* von der mexicanischen abgetrennt werden, doch scheinen mir diese Divergenzen bei der sonst so weit gehenden Übereinstimmung der übrigen Bestandteile ihrer Fauna für eine solche Scheidung keineswegs ausreichend.

Von irgend welchen Beziehungen der nearktischen zur paläarktischen Region, wie sie bei andern Tiergruppen infolge der ehemaligen Landverbindung im Norden zur Tertiärzeit so vielfach hervortreten, kann bei den Scorpionen in keiner Weise die Rede sein, da für beide auch nicht einmal eine einzige Subfamilie gemeinschaftlich ist. Namentlich ist hier nochmals zu betonen, daß das chinesisch-japanische Gebiet mit seinem einen *Buthus martensi* auch nicht die leisesten Anklänge an west-amerikanische Typen aufzuweisen hat. Es scheint daraus zu folgen, daß jene tertiären Landverbindungen erst praktische Bedeutung erlangten, nachdem die Vertreter der heutigen Scorpione in beiden Erdteilen bereits weit nach Süden zurückgedrängt waren.

In das Festland von Central-Amerika sind, wie schon oben angedeutet, die nearktischen Typen in nicht unbeträchtlicher Zahl eingedrungen, so vor allem die Gattung *Centrurus* mit 10 Arten, aber auch die Gattungen *Uroctonus* und *Anuroctonus* (Guatemala) unter den Vejoviden, ohne daß vom Süden her ein reziproker Gegenstrom neotropischer Formen zu konstatieren wäre, wie namentlich das so gut wie völlige Fehlen der für Südamerika so charakteristischen Tityinen, Chactinen, Caraboctoninen und Bothriuriden — nur eine *Tityus*-Art ist auch von Costa Rica bekannt — erkennen läßt. Tatsächlich gehört also das gesamte festländische Central-Amerika bis zur Landenge von Panama durchaus und ohne Einschränkung zum nearktischen Gebiet, während andrerseits, wie wir sehen werden, die Antillen in beträchtlichem Maße mit neotropischen Formen bevölkert sind.

Die neotropische Region.

Die neotropische Region steht an Reichhaltigkeit der Formen nur der äthiopischen Region nach, übertrifft dieselbe aber inbezug auf die Mannigfaltigkeit der Grundtypen, indem in ihr, als der einzigen von allen 6 Regionen, sämtliche 6 Familien der Scorpione vertreten sind. Die Zahl der Subfamilien beträgt 8 (davon 2 spe-

zifisch, die der Gattungen 19 (davon 15 spezifisch) mit zusammen 118 Arten resp. Varietäten (davon 112 spezifisch).

Nach dem oben über Central-Amerika Gesagten beginnt die neotropische Region erst etwa an der Landenge von Panama, umfaßt aber andrerseits die gesamten westindischen Inseln, von denen namentlich die dem südamerikanischen Kontinente näher liegenden Kleinen Antillen ein durchaus neotropisches Gepräge zeigen. Die Südgrenze der Scorpione dürfte etwa unter dem 52.° s. Br. (*Urophonius brachycentrus* von Puerto Gallegos) anzunehmen sein.

Aus der Familie der Buthiden sind, abgesehen vom fast kosmopolitischen *Isometrus maculatus*, die 3 Subfamilien der *Ananterinae*, *Tityinae* und *Centrurinae* vertreten. Die *Ananterinae*, für das Gebiet spezifisch, umfassen nur 1 Gattung mit 2 von Paraguay und Brasilien bis Ecuador verbreiteten Arten. Auch die artenreiche Subfamilie der *Tityinae* muß nach dem S. 338 Gesagten als für die neotropische Region spezifisch betrachtet werden, zumal bisher nur das Vordringen einer einzigen der 46 bekannten Formen über den Isthmus von Panama bis Costa Rica beobachtet ist. Dagegen findet sich die Gruppe in reicher Entfaltung — mit 10 Formen — auf den westindischen Inseln bis nach Cuba, woran sich das Vorkommen des Banks'schen *T. floridanus* anschließen dürfte. In die chilenische Subregion ist die Gattung *Tityus* nur mit 1—2, kaum die Grenze überschreitenden Formen (*T. bolivianus*) eingedrungen. Eine ungleich stärkere Expansionskraft zeigen die aus der nearktischen Region über das central-amerikanische Festland (vgl. S. 338), aber auch wohl über die Antillen nach Süden vorgedrungenen *Centrurinae*, welche der neotropischen Region in der von mir angenommenen Begrenzung mit im ganzen 12 Formen angehören, von denen 4 auch in Mexico oder Central-Amerika vorkommen, während 3 für die brasilische, 5 für die antillanische Subregion spezifisch sind. Die brasilischen gehören der Untergattung *Rhopalurus* an, die auf den Antillen ebenfalls durch 2 Formen vertreten ist, während die übrigen antillanischen Arten sich als echte *Centrurus* darstellen. Im chilenischen Gebiet sind nur einzelne, besonders leicht verschleppbare Formen, wie *C. gracilis*, *margaritatus* und *infamatus* der nordamerikanischen Fauna beobachtet worden.

Die Familie der Chactiden ist in der Unterfamilie der *Chactinae* mit 4 Gattungen und 29 Arten außerordentlich reich entwickelt; sie muß für das Gebiet, und zwar speziell für die brasilianische Subregion, fast als spezifisch gelten, da aus allen übrigen

Regionen nur noch der *Calchas nordmanni* Transkaukasiens dieser Gruppe angehört. In die chilenische Subregion verbreitet sich die Subfamilie nicht, und auch für die Antillen ist bisher kein sicherer Fundort bekannt geworden.

Aus der Familie der Vejoviden ist allein die Subfamilie der *Caraboctoninae* mit 2 Gattungen und 6 Formen zu nennen, die für das chilenische Gebiet nördlich bis Guayaquil, südlich bis Valparaiso eigentümlich ist. Nur eine Art (*Caraboctonus keyserlingi*) scheint nach Exemplaren des Pariser Museums auch nach Brasilien verschleppt zu sein.

Derselben chilenischen Subregion gehört die, mit Ausnahme des *Cercophonius squama* Süd-Australiens, nur hier beheimatete, 6 Gattungen in 16 Formen umfassende Familie der Bothriuriden an. Von diesem Gesamtbestande werden 5 Gattungen mit 9 Formen in Chile, 3 in Peru gefunden; nur 1 Gattung — *Thestylus* — ist ganz auf den Osten (Küstengebiet des südlichen Brasilien) beschränkt, während von 3 andern Gattungen im ganzen ebenfalls 9 Arten (davon 7 spezifisch) sich über die weiten Gebiete Argentiniens, Paraguays, Uruguays und des südlichen Brasilien verbreitet haben. Nur die eine Gattung *Thestylus* reicht mit ihrem Vorkommen bis zum Wendekreise um einige Grade über die von Wallace angenommene Grenzlinie der Subregion im Osten hinaus.

Von der in der alten Welt so reich gestalteten Familie der Scorpioniden findet sich im Gebiet nur der einzige, zur Subfamilie der *Ischnurinae* gehörige *Opisthacanthus elatus*, und zwar sowohl in der brasilianischen Subregion wie auf den Antillen mit Einschluß von Florida. Es ist dies, ganz ähnlich wie das Vorkommen der Chactinen-Gattung *Calchas* in Inner-Asien, ein sehr überzeugender Beweis für die schon von vornherein aus dem hohen Alter der Ordnung zu folgernde Annahme, daß den hauptsächlichsten Grundtypen der Scorpionenfauna in frühern Erdperioden eine weit universellere Verbreitung zukam.

Die Familie der Diplocentriden endlich ist durch 2 Gattungen in 5 Arten in der neotropischen Region vertreten. Beide Gattungen müssen als spezifisch gelten, da ich die hierher gehörigen Formen der bisherigen Gattung *Diplocentrus* wegen des Fehlens der Tarsenendloben als eigne Gattung *Didymocentrus* auffassen zu sollen glaube (vgl. S. 342). Die Verbreitung dieser Formen scheint merkwürdigerweise auf die Antillen beschränkt zu sein (nur 1 Art wird auch von Brasilien angegeben), was meines Erachtens, im Hinblick auf die so

ungemein weite Zerstreuung der wenigen Diplocentriden-Formen über 4 Hauptregionen, sehr für die Relictennatur dieser Befunde spricht.

Aus dem Gesamtbilde der neotropischen Scorpionenfauna ergibt sich, daß namentlich 2 Subregionen außerordentlich scharf sich voneinander abheben: die brasilianische und die chilenische, erstere durch das Vorkommen der *Ananterinae*, *Tityinae* und *Chactinae*, letztere durch das der *Caraboctoninae* und *Bothriuridae* charakterisiert. Nur die vom Norden her augenscheinlich erst in jüngerer Zeit eingedrungene Gruppe der *Centrurinae* beginnt diese fundamentalen Unterschiede etwas zu verwischen.

Die Antillenregion ist, abgesehen von den gleicherweise nach Mexico und nach Brasilien weisenden *Centrurinae*, namentlich durch zahlreiche *Tityinae* wie durch *Opisthacanthae* mit der brasilischen Subregion verbunden; immerhin gewinnt sie durch den alleinigen Besitz der in 5 Formen entwickelten Diplocentriden wie durch das Fehlen der *Chactinae* und *Ananterinae* einen gewissen Grad von Selbständigkeit. Daß das central-amerikanische Gebiet völlig der nearktischen Region zuzurechnen sei, wurde bereits früher ausgeführt.

So groß im allgemeinen auch die Verschiedenheit der beiden neuweltlichen Regionen inbezug auf ihre Scorpionenfauna ist, so scheint mir doch ein gewisser Parallelismus in der Ausprägung der Grundtypen unverkennbar. So stehen den *Centrurinae* Nordamerikas die *Tityinae*, den *Megacorminae* die *Chactinae*, den *Vejovinae* die *Caraboctoninae*, den *Diplocentrus* die *Didymocentrus* der neotropischen Region gegenüber. Nur die *Ananteris* und die Familie der *Bothriuridae* des Südens finden in der nearktischen Region keine Pendants, vielleicht weil sie, als sehr alte Formen einer ersten universellen Scorpionenfauna, von neu aufkommenden Typen im Norden unterdrückt und heute z. T. in den äußersten Süden der südlichen Kontinente — auch *Cercophonius* im südlichsten Australien spricht hierfür — zurückgedrängt wurden. Die *Centrurinae* als jüngere Formen zeigen ein gewaltiges Expansionsbestreben und sind in dieser Hinsicht den jüngsten Ausprägungen der altweltlichen Scorpione, den *Buthus*-Arten und den *Scorpioninae*, an die Seite zu stellen.

Die wesentlichen Resultate der vorstehenden Untersuchungen möchte ich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die heutige Scorpionenfauna leitet sich wahrscheinlich aus 2 bereits zur Silurzeit geschiedenen Stämmen ab, deren einer die recenten Buthiden, deren anderer die übrigen Familien der Scorpione aus sich hervorgehen ließ.

2. Die Haupttypen, wie sie durch die heutigen Familiencharaktere repräsentiert sind, haben voraussichtlich durch längere Perioden die gesamte Ländermasse der Erde bewohnt und sind sämtlich noch heute in der alten wie in der neuen Welt vertreten.

3. Die Trennung der einzelnen Faunengebiete durch Zurückweichen der Scorpione in die wärmere Zone und durch Ausbildung von Grenzscheiden zwischen den Kontinenten hat lange genug gedauert, um in den 6 Regionen von Wallace scharf voneinander geschiedene, durch spezifische Subfamilien und Gattungen wie durch einen hohen Prozentsatz endemischer Arten charakterisierte Spezialfaunen zur Ausbildung gelangen zu lassen. Die von Wallace angenommenen Grenzen sind nur an wenigen Punkten (Nord-Afrika, Nordamerika) um ein Geringes zu modifizieren.

4. Weitergehende Beziehungen zwischen den Regionalfaunen sind nur in den Grenzgebieten und beim Fehlen von Verbreitungshindernissen nachzuweisen, so namentlich zwischen der äthiopischen und paläarktischen Region, zwischen letzterer und der orientalischen, zwischen der orientalischen und der australischen, wie endlich zwischen der nearktischen und der neotropischen Region.

5. Sonstige Ähnlichkeiten zwischen 2 Regionen im Auftreten gleicher Unterfamilien oder Gattungen, wie sie beispielsweise zwischen Südamerika und Australien (Bothriuriden), Südamerika und Inner-Asien (Chactinen), Südamerika und Afrika (*Opisthacanthus*) hervortreten, sind in der nämlichen Weise zu erklären wie der Parallelismus im Auftreten verwandter Subfamilien in oft sehr entfernten Faunengebieten: Es handelt sich hierbei um die mehr oder weniger reich erhaltenen, im Laufe der Erdperioden mehr oder weniger stark modifizierten Überreste einer ältern Universalfauna. Zu der Annahme irgend welcher hypothetischen Landverbindung zwischen den Südkontinenten geben diese Befunde keinerlei Anlaß. Dagegen wird die lange Isolierung der beiden Westkontinente voneinander durch die ausgeprägte Eigenart ihrer Scorpionenfaunen aufs neue bestätigt.

6. In den meisten Regionen lassen sich auch gut charakterisierte

Subregionen unterscheiden. Vielfach scheint es sich hierbei, namentlich in den 3 Südkontinenten, um eine ältere, vorwiegend auf den Inseln (Antillen, Ceylon, Madagascar) und in den südlichen Teilen der Kontinente erhaltene Fauna zu handeln, die von einer jüngern nordischen verdrängt, z. T. auch schon von ihr durchsetzt wurde (*Centrurus* in Chile, *Opisthophthalmus* in Süd-Afrika).

7. In der neuen Welt haben sich die ältern Typen des carbonischen Stammes der Scorpione, die Chactiden, Vejoviden, Bothriuriden und Diplocentriden, ungleich zahlreicher erhalten als in der alten Welt, wo deren Stelle hauptsächlich durch die mächtig entwickelten Scorpioniden vertreten wird. Der aus den silurischen Scorpionen sich herleitende Buthiden-Stamm ist in beiden Hemisphären zu annähernd gleicher Entfaltung gelangt: in der ein Continuum bildenden Ostfeste als einheitliche Subfamilie der Buthinen, in den lange getrennten Kontinenten der Westfeste in den 2 spezifischen Subfamilien der Tityinen und der Centrurinen.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.